

육체적 작업 요인과 직무 스트레스가  
직업성 요통에 미치는 영향  
-조선소 근로자를 중심으로-

연세대학교 보건대학원

산업보건학과

고 동 희

육체적 작업 요인과 직무 스트레스가  
직업성 요통에 미치는 영향

- 조선소 근로자를 중심으로 -

지도 노 재 훈 교수

이 논문을 보건학석사 학위논문으로 제출함

2002년 12월 일

연세대학교 보건대학원

산업보건학과

고 동 희

# 차 례

국문 요약.....	i
I. 서 론.....	1
II. 이론적 배경.....	5
III. 연구 방법.....	12
1. 연구 대상.....	12
2. 변수의 측정.....	12
3. 분석 방법.....	16
IV. 결 과.....	18
1. 조사 대상자의 특성.....	18
2. 일반적 특성과 작업요인에 따른 요통 발생 분포의 비교.....	19
3. 요통 연관 요인에 대한 로지스틱 회귀분석	
가. 전체 조사자 대상.....	22
나. 근무연수 5년 이하.....	23
다. 근무연수 6년 이상.....	24
V. 고 찰.....	26
1. 연구 결과의 고찰.....	27
2. 연구 방법의 고찰.....	42
3. 연구의 제한점 및 앞으로의 방향.....	45
VI. 결 론.....	48
참고 문헌.....	50
영문 초록.....	59

## 그림 차례

그림 1. Karasek 의 직무 긴장 모델의 모식도 .....	9
-------------------------------------	---

## 표 차례

표 1. 조사 대상자의 특성 .....	19
표 2. 일반적 특성과 작업 요인에 따른 요통 발생 분포의 비교 .....	21
표 3. 전체 조사자 대상에서 요통 관련 요인에 대한 로지스틱 회귀분석 .....	23
표 4. 근무연수 5년 이하군에서 요통 관련 요인에 대한 로지스틱 회귀분석 .....	24
표 5. 근무연수 6년 이상군에서 요통 관련 요인에 대한 로지스틱 회귀분석 .....	25

## 국문 요약

작업 관련 근골격계 질환과 직무 스트레스는 근로자의 건강에 있어서 주요 문제로 제기되고 있다. 그 중에서 직업성 요통의 발생에는 작업 요인 뿐만 아니라 직무 스트레스가 영향을 미친다고 알려져 있다.

직무 스트레스 및 작업 요인과 직업성 요통의 관련성을 알아보기 위하여 2001년 9월 한 조선소의 근로자들을 대상으로 구조화된 설문조사를 통하여 연구를 시행하였다. 요통의 존재 여부를 종속변수로 하고 직무 요구도, 직무재량도, 동료의 지지, 상사의 지지, 허리를 굽히는 정도, 허리 운동의 빈도, 드는 무게, 진동, 나이, 흡연, 체질량지수, 운동을 독립변수로 하여 다변량 로지스틱 회귀분석을 전체 조사자를 대상으로 시행하였으며, 건강한 근로자 효과를 줄이기 위해 근무연수 5년 이하인 군과 6년 이상인 군으로 나누어 각각 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

전체 조사자 대상에서는 높은 직무 요구도가 비차비 1.38 (95% CI: 1.08-1.77), 낮은 상사의 지지가 비차비 1.32 (95% CI: 1.01-1.74)로 요통의 위험을 증가시켰다. 허리 굽히거나 비트는 각도가 20도 이상인 자세를 취하는 군에서는 비차비 1.71 (95% CI: 1.19-2.45)로 요통의 위험도가 증가하였다. 6Kg 이상의 중량물을 취급하는 군에서는 비차비 1.69 (95% CI: 1.15-2.47)로 요통 발생의 위험이 증가하였다. 근무연수 5년 이하의 군에서는 높은 직무 요구도가 비차비 1.77 (95% CI: 1.09-2.87), 낮은 상사의 지지가 비차비 2.02 (95% CI: 1.21-3.39)로 요통의 위험을 증가시켰다. 작업 요인은 통계적으로 유의한 결과를 보이지 않았다. 근무연수 6년 이상인 군에서는 직무 스트레스가 요통에 통계학적으로 유의한 영향을 미치지 못했다. 허리를 굽히거나 비트는 각도가 20도 이상인 자세를 취하는 군에

서는 비차비 1.85 (95% CI: 1.21-2.82)로 요통의 위험도가 증가했으며, 6Kg 이상의 중량물을 취급하는 군에서는 비차비 1.83 (95% CI: 1.18-2.83)으로 요통의 발생의 위험이 증가하였다.

결론적으로 작업 요인 뿐만 아니라 직무 스트레스도 직업성 요통의 발생과 관련이 있었으며, 특히 근무연수가 5 년 이하의 근로자에서 더 큰 관련성이 있었다. 따라서 직업성 요통의 예방에는 작업 요소 뿐만 아니라 직무 스트레스에 대한 중재가 필요하다.

---

**핵심되는 말:** 직무 스트레스, 육체적 작업 요인, 직업성 요통

# I. 서 론

사람은 수면시간 이외의 시간 대부분을 일을 하면서 지낸다. 따라서 고혈압, 당뇨 등의 일반적인 질병 뿐만 아니라 노동과 관련된 건강 요인에 대해 이를 규명하고 중재하는 것은 건강한 삶을 유지하는데 중요하다. 산업 구조가 고도화함에 따라 작업의 형태가 점점 단순·반복화 되고 있으며 이와 관련된 직업성질환에 대한 관심이 증가하고 있다. 특히 작업관련 근골격계 질환과 직무 스트레스에 대한 관심이 증가하고 있으며, 국제노동기구(ILO)에서는 가장 시급한 산업보건과제의 하나로 근골격계 장애와 스트레스를 지적하였다(김일룡 등, 2001).

작업관련 근골격계 질환의 심각성은 상지, 허리 등의 통증에도 불구하고 생계 유지를 위해 부적절한 작업 환경, 적절한 중재와 교육의 부재, 강화되어만 가는 노동강도 속에서 점점 더 그 손상이 진행해 나간다는 데 있다. 작업관련 근골격계 질환은 이미 1960 년에 국제노동기구에 의해 직업성 질환으로 인정되었으며, 1980 년대에는 미국과 유럽 등에서 주요 산업 재해 문제의 하나로 대두되었다.

요통은 일생 동안 살아가면서 누구에게나 영향을 주는 건강 문제이다. 연구에 의하면 노동 연령기 사람에서 50%의 연 유병률을 보이고 있다. 또한 15-20%의 사람들이 치료를 위해 의사를 찾는다. 요통 문제는 의료진 방문, 낮은 생산성의 원인 중 상위에 위치해 있으며 또한 정상적인 일상생활을 저해하는 비금전적 손실도 가져온다(LaDou, 1997). 근로자의 약 80%가 그들 일생의 노동기간 동안 언젠가 요통을 경험한다. 요통은 45 세 이하의 성인에서 활동의 제한을 주는 가장 흔한 요인이며 의사를 방문하게 되는 두 번째로 흔한 요인이며 수술을 받는 세 번째의 요인이다. 산재 보

상의 약 16-20% 가 요통과 관련이 있으며 전체 산재 보상 비용 중 34-40%를 차지한다(Levy 와 Wegman, 1999). 특히 직업성 요통의 경우는 일반 요통에 비해 치료기간이 긴 특성을 지니고 있으며, 산업재해 환자 중 재발률이 60%로 가장 잘 재발하는 질병이다(Erdil 등, 1997).

우리나라의 경우에도 1994 년 직업성 요추 재해가 전체 산업 재해 환자의 20%를 차지했으며 1992 년에는 3 년 이상의 요양을 하는 산업 재해 장기 요양 환자 중 29.5%가 요추 질환자로 나타나는 등 산업의학적 측면에서 큰 문제로 대두되고 있다(이철호 등, 1996).

근골격계 질환의 발생에 있어서 스트레스가 영향을 미친다는 연구들이 많이 보고되어 왔으며, Walsh 등(1989)은 요통 증상의 원인 중 육체적 요인은 20% 정도 밖에 되지 않는다고 보고하여 정신적 스트레스 또한 요통의 발생에 매우 중요한 요인이며 요통을 포함한 근골격계 질환 예방에서도 중요한 요소임을 지적하기도 하였다.

이렇듯 근골격계 질환의 발생에 영향을 미치는 스트레스는 작업장 건강의 측면에서도 그 중요성이 커지고 있으며, 경제적 손실의 중요한 원인으로 대두되고 있다. 스트레스는 심장과 뇌혈관질환, 고혈압, 소화성 궤양, 염증성 장 질환, 근골격계 질환 등의 발생에 영향을 미친다고 알려져 있다(장세진 등, 1997; 사공준 등, 1997). 또한 불안, 우울, 신경증, 알코올과 약물 중독 등 정신 기능의 장애와도 연관되어 있으며 면역기능을 변화시켜 암의 발생을 증가시킨다는 증거도 나타나고 있다(Houtman 등, 1994). 이러한 스트레스는 정신-신경내분비계-면역계의 축을 통하여 작용한다고 알려져 있으며 이에 대한 연구 또한 활발히 이루어지고 있다. 직업성 스트레스는 정신적, 육체적 장애를 낳고 있으며 또한 개인의 안녕과 생산성 같은 민감한 문제와도 연관되어있다(LaDou, 1997). 미국 산업안전보건연구원



(NIOSH)에서는 직무 스트레스를 '직무가 요구하는 것이 근로자의 능력, 자원, 요구와 맞지 않을 때 발생하는 유해한 신체적 정신적 반응'이라고 정의하고있다(Levy 와 Wegman, 1999). 직무 스트레스는 이미 유럽과 미국에서 근로자 장애의 가장 큰 원인으로 알려져 있다.

이러한 직무 스트레스와 작업관련 근골격계 질환과의 관련성에 대한 연구들이 활발히 진행되어 직무 스트레스가 근골격계 질환에 미치는 영향이 증명되어왔다. 직무 스트레스와 직업성 요통과의 관련성을 살펴 보는 것은 요통의 예방과 장애의 방지, 사회적 비용의 절감 등의 효과가 있을 뿐만 아니라 정신적 기능의 장애를 줄이는데 그 의의가 있다고 하겠다.

조선업은 선박을 만들기 위해 큰 철판을 운반하고 절단하며, 절단된 부분을 용접하고 페인트칠을 하는 대표적인 중공업 업종이며 노동 강도가 무척 큰 사업장으로 중량물을 흔히 취급하는 곳이다. 그러나 작업 공정의 특성상 기계화, 자동화로 작업이 행해지기는 어려운 점이 많이 있어 요통이 흔히 발생할 수 있는 조건을 가지는 대표적 업종이다. 따라서 작업과 관련하여 발생하는 요통을 살펴보고 그 원인을 파악하기에 적당한 사업장이라고 할 수 있다. 또한 그 원인을 어느 정도 조절하거나 제거해 줄 수 있다면 그만큼 요통의 예방 및 건강증진에 도움이 될 수 있는 여지가 많은 곳이기도 하다. 신자유주의 구조조정, 노동의 유연화, 경제위기로 인해 노동강도가 증가되고 인사 및 조직관리의 강화와 고용 불안, 수많은 생산성 향상운동 등으로 스트레스는 더욱 증가하고 있을 것으로 예상된다. 특히 고용 불안은 작업장에서의 사고와 손상의 증가와 관련되어있다는 보고도 있다(Probst 와 Brubaker, 2001). 그리고 조선업 근로자는 또한 고긴장군으로 분류되고 있다(Karasek 과 Theorell, 1990).

외국의 연구들과 비교해 볼 때 우리나라에서는 아직까지 작업관련 근

골격계 질환, 특히 직업성 요통에 대한 역학 조사가 미비하고 이러한 요통 발생의 위험 요인에 대한 연구는 더욱 부족한 실정이다. 또한 연구의 대부분이 요통의 유병률에 관한 연구이며(임현술 등, 1999; 천용희, 1995), 최근 작업장에서 흔히 발생하는 요통의 위험요인에 관한 연구가(고상백 등, 2000; 이철호 등, 1999; 한상환 등, 1997; 홍윤철 등, 1996) 수행되었지만 직업성 요통의 요인을 정신적 스트레스, 육체적 스트레스(작업 요인)로 나누어 접근한 연구는 아직까지 부족한 형편이다.

이 연구의 목적은

첫째, 한 조선소의 생산직 근로자를 대상으로 수행한 단면연구를 통하여 요통의 유병률을 파악하며

둘째, 요통과 직무 스트레스의 관련성을 규명하며

셋째, 요통의 발생에 영향을 줄 수 있는 작업 요인을 살펴보고자 하는 것이다.

## II. 이론적 배경

### 1. 작업관련 근골격계 질환과 직업성 요통

작업관련 근골격계 질환은 반복되는 외부의 물리적 스트레스에 의하여 점진적으로 신체조직의 일부가 손상을 받는 질병군의 집합을 일컫는 말이며 반복적인 동작에 의해 발생하는 근골격계 질환을 통칭하는 것으로, 임상적으로는 염좌, 건염, 점액낭염, 인대 손상, 포착성 신경병증, 연골 및 골의 손상 등을 포함하며 초기에는 가벼운 통증, 저림, 얼얼함 등의 증상으로 시작하나 계속 진행되면 운동마비, 근육위축 등으로까지 진행하게 된다. 발생기전은 아직 정확히 규명되지 않았으나 반복되는 동작이나 물리적 스트레스가 조직의 미세외상을 유발하고, 이러한 급성 염증 반응이 충분히 회복되기 전에 반복될 때 미세 외상이 누적되어 발생하는 것으로 이해되고 있다(NIOSH, 1988). 이것은 일반적으로 수주에서 수개월 심지어는 수년에 걸쳐서 점차적으로 발생하게 된다.

직업성 요통은 업무수행 중 허리에 과도한 부담을 받아 허리 부위에 발생한 급·만성 통증과 그로 인한 둔부 및 하지의 방사통을 말하며, 명백한 사고로 인한 허리의 부상으로 발생한 요통은 제외된다. 요추 부위의 통증은 염증성, 퇴행성, 종양, 상해, 대사성 또는 다른 형태의 질병으로부터 기인할 수 있다. 그러나 요통의 대부분은 비특이적이며 원인 또한 잘 알려져 있지 않다. 이러한 비특이적 요통의 기원에 대한 많은 가설들이 제안되었으나 아직까지는 아무것도 어디서 어떻게 통증이 발생하는지에 대해 증명하고 있지는 못하다. 인간의 척추는 나이가 들어감에 따라 퇴행해 간다. 디스크의 문제는 허리 문제의 1-5% 정도로 작은 부분을 차지하고 있다.

더욱이 요통 증상이 없는 사람 중에서도 20-30%에서 디스크가 돌출되어 있는 것을 자기 공명 영상 검사를 통해서 알 수 있다(Levy 와 Wegman, 1999). 요부 염좌와 요부 좌상은 아마도 직업성 요통의 가장 큰 원인일 것이다. 좌상은 과도한 신전 혹은 긴장 같은 간접적 상해로 인한 근육의 과열로 정의 되며 염좌는 실제로는 인대에 특이하게 사용되는 용어이지만 두 용어는 혼용되어 사용되고 있다. 현재로서는 염좌와 좌상을 진단하는 특별한 방법은 없으며 이러한 질환들은 대개 다른 가능한 질환이 배제 되었을 때 진단된다. 요통의 위험을 증가시키는 작업 요소로는 힘든 육체 노동(heavy physical work), 정적인 자세(static work postures), 잦은 굽힘과 비틀기(frequent bending and twisting), 들기· 밀기· 끌기 (lifting, pushing, pulling), 반복적 작업(repetitive work), 진동(vibration), 정신적·정신사회적 스트레스 등이 있는 것으로 알려져 있다(Bowler, 1999).

## 2. 직무 스트레스(Job Stress)

Selye 는 스트레스를 환경으로부터의 자극에 대한 비특이적 반응에 연관된 증후군이라고 정의하였다(LaDou, 1997). 스트레스의 원인에 대한 McLean 의 인간-환경 적합 모델(Person-Environment Fit model) 등 여러 모델들이 제시되었는데 그 중 직무 긴장 모델(Job Strain model, Demand-Control model)은 최근 20 년간 주목을 받아왔다. 이 모델의 개념은 근로자에 대한 요구(demand)와 이 요구를 변경시킬 수 있는 근로자의 능력(control)의 불균형에 의해 스트레스가 발생한다고 설명하고 있다. 이 모델을 창안한 Karasek 은 직무 긴장 모델을 이용하여 높은 직무재량

도가 심혈관 질환 이환율을 낮춘다는 연구 결과를 보고하여 직무와 관련된 스트레스가 어떻게 얼마나 건강에 영향을 미치는가를 보여주었다(Karasek 과 Theorell, 1990).

스트레스 과정의 요소들에는 스트레스의 요인(stressor), 이에 따른 스트레스 상태(strain), 스트레스 중재요인(modifier)이 있다. stressor 는 스트레스를 일으키는 환경적 혹은 정신적 요소를 말하는 것이고, strain 은 스트레스에 대한 생리적, 정신적 또는 단기적 행동 반응을 말하는 것이고, modifier 는 대응 방식(coping style), 성격(personality)과 같은 개인의 특성 또는 스트레스 반응에 개인적 편차를 발생시키는 사회적 지지(social support) 같은 환경적 요소를 말하는 것이다.

직무와 관련된 스트레스에 대한 설명모형은 여러 가지가 있으나 크게 인간-환경 적합 모델(Person-Environment Fit Model)과 직무 긴장 모델(Job Strain Model)로 구분될 수 있다. 인간-환경 적합 모델에서는 긴장이란 직업에 대한 개인의 동기와 환경이 제공해 주는 여러 여건들(공급)이 조화를 이루지 못할 때, 혹은 직장에서의 요구(demands)와 그 요구에 대처할 수 있는 인간의 능력에 차이가 존재할 때 발생하게 된다고 본다. 동기란, 수입, 정책결정에 참여 등과 같은 내용을 의미하고, 요구란 직무과중이나 일의 복잡성 등을 뜻한다. 이 모델에서는 주관적 인간과 주관적 환경 사이의 적합 여부에 의해 긴장의 수준이 결정된다고 본다. 따라서 긴장을 유발시키는 개인이 인지하는 부적합은 자신이 몸담고 있는 환경이나 상황에 대한 정확한 시각에 근거할 수도 있고 왜곡된 시각에 근거할 수도 있다. 즉 긴장이란 개인이 주관적으로 인지하는 시각, 관점에 의해 결정된다고 간주한다. 인간과 환경간의 적합과 긴장간의 관계는 다양한 형태로 나타나게 되는데, 동기(주관적 환경)와 공급(객관적 환경)의 차원에서 볼 때, 동

기에 대해 공급이 이를 충족시켜주지 못하면(동기>공급) 긴장은 점차 증가하게 된다. 반면 공급이 동기보다 많아지게 되면 긴장은 평형상태가 되기도 하고, 긴장이 감소되거나 긴장이 증가되기도 한다. 이처럼 세 가지의 다른 결과로 나타나게 되는 원인은 바로 각 개인이 인지하는 요구에 대한 주관적 태도에 의해 긴장이 결정되기 때문이다. 인간-환경 적합모델의 입장에서 보면, 근무조건이라고 하는 것은 개인의 주관적 시각을 통해서만 해석될 수 있고, 스트레스는 각 개인의 지각(perception), 필요(needs), 그리고 능력(ability)에 의해 결정된다고 본다(장세진 등, 1997).

직무 긴장 모델(job strain model)은 직무 요구도(job demand)와 직무 재량도(job control)가 어떻게 조합되어지느냐에 따라 스트레스가 달리 나타난다고 본다. 직무 요구란 일에 영향을 주는 모든 스트레스 인자를 포함하는데, 예를 들면 직무부담(work overload), 시간을 다투는 단순공정작업(machine pacing and hectic work) 등으로 인해 발생하게 되는 부담을 말하며, 직무재량도란 숙련기술의 사용여부, 시간분배조절능력, 조직 정책 결정에의 참여 등과 같은 직무내용을 뜻한다. 이 모델에서는 직무 요구도와 직무재량도라고 하는 두 가지 차원의 직업적 특성의 수준에 따라 긴장수준이 달라진다고 하였으며 각 차원을 중앙값을 기준으로 두 개의 집단으로 나누어 전체를 4 개의 집단으로 구분하였다. 첫 번째 집단은 저긴장 집단(low strain group)으로 직무 요구도가 낮고 직무재량도가 높은 직업적 특성을 갖는다. 저긴장 집단의 예로는 사서, 치과의사, 수선공 등 자영업자와 자연과학자 등이 이 부류에 속한다. 두 번째는 수동적집단(passive group)으로 직무 요구도와 직무재량도 모두 낮은 집단이다. 대표적인 직업으로는 경비원, 수위, 상점 점원 등을 들 수 있다. 세 번째 집단은 직무 요구도와 직무재량도 모두 높은 집단인 능동적 집단(active group)으로 지배인이나

관리인, 변호사, 의사, 간호사, 교사, 엔지니어, 농부 등이 이 집단에 속한다. 마지막으로 고긴장 집단(high strain group)으로 높은 직무 요구도와 낮은 직무재량도를 갖는 직종에 속하는 사람들이다. 고긴장 집단에 속하는 대표적인 사람은 기계를 사용하는 작업을 하는 조립공, 절단작업자, 화물취급자 등과 낮은 직급의 서비스업(호텔, 음식점 등에서 일하는 종업원, 요리사), 창구업무 근로자, 자료입력요원 등이다(karasek 과 Theorell, 1990). 이러한 집단의 분류에 따른 신경내분비계 반응을 살펴보면 부신수질의 반응은 직무 요구도가 높을 때 증가하고 능동적 집단일 때도 증가할 수 있으며 반면 부신 피질은 직무재량도의 감소와 관련이 있고 스트레스의 증가와도 관련이 있을 가능성이 있다고 알려져 있다(Levy 와 Wegman, 1999). 직무 긴장 모델을 개념화한 그림은 다음과 같다(그림 1).

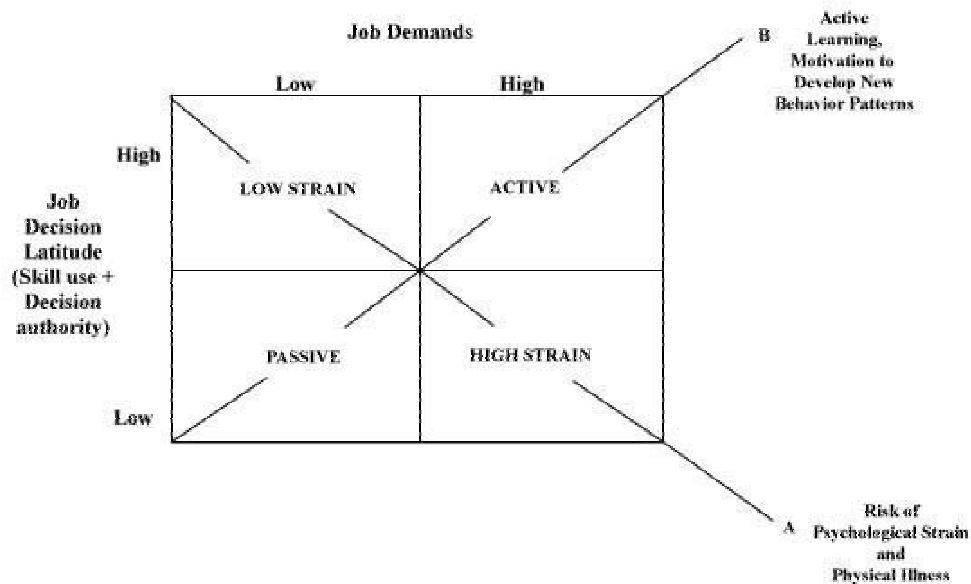


그림 1. Karasek 의 직무 긴장 모델의 모식도

Karasek 과 Theorell(1990)은 높은 직무 요구도와 낮은 직무재량도를 갖고 있는 고긴장 집단은 다른 세 집단보다 많은 스트레스를 경험하며 심혈관 질환 등의 위험도가 높음을 보고하였다. 직업성 긴장모델의 관점에서 보면, 스트레스는 개인의 주관적 지각이나 요망사항 등의 개인적 차원에 의해서 생기는 것이 아니라 직무(일) 그 자체의 특성 때문에 생긴다고 간주한다. 즉, 개인들간의 차이를 고려하더라도 직장 내에서의 요구는 개인의 능력의 한계를 크게 벗어나지 않는다고 본다. 왜냐하면, 오늘날의 대다수 근로자 개개인은 육체적으로나 지적으로 그들에게 요구되는 활동을 수행할 수 있을 정도의 능력을 갖고 있기 때문이다(Baker, 1985). 또한 직업과 관련된 스트레스의 원인을 개인적인 주관적 차원이 아닌 객관적 환경의 차원으로 분류하여 스트레스 발생의 원인 규명과 통제가 용이하다는 장점이 있다. 하지만 Karasek 모델의 성공에도 불구하고 스트레스의 효과에 대한 연구 결과들이 불일치 하는 경우가 있어 이에 대한 비판을 받아왔다. 한 연구에서는 사회적 지지가 직무 요구도보다 더 큰 스트레스의 예측인자라는 것을 보여주기도 하였다(LaDou, 1997). 직무 긴장 모델은 직장 내에서의 동료와 상사들로부터 제공받는 사회적 지지라는 제 3의 변수를 도입함으로써 요구-통제-지지 모델로 강화되었다(Karasek 과 Theorell, 1990).

직무 긴장 모델은 스트레스가 근로자의 주관적 인식보다는 작업의 특성 때문에 발생한다고 보고 있다. 이것은 스트레스가 작업장에서의 직무 요구도와 직무재량도의 불균형으로부터 발생하며 직무재량도의 부족은 반응 능력을 구속하는 것으로 보여진다. 직무재량도(decision latitude)는 실지로 작업 환경과 깊은 연관을 갖는 두 가지 요소로 구성되는데, 그것은 작업과 관련된 결정에 있어서의 자율성(autonomy)과 권한(decision authority), 기술에 대한 활용성(skill discretion)의 정도이다. 의사 결정



권한과 기량의 활용성을 합하여 직무재량도(decision latitude)라고 하였다.

### 3. 작업관련 근골격계 질환과 직무 스트레스와의 관련성에 대한 연구 현황

작업관련 근골격계 질환의 발생에는 사회심리적 변수가 영향을 미치는 것으로 알려져 있으며 많은 연구들이 이루어져 왔다. 이중에서도 요추 부위의 근골격계 질환과 직무 스트레스에 대한 연구(Andersen 등, 2002; Bonger 등, 1993; Croft 와 Rigby, 1996; Hagen 등, 1988; Hoogendoorn 등, 2001; Houtman 등, 1994; Leino 와 Hanninen, 1995; Linton, 2000; MacDonald 등, 2001; Power 등, 2001)도 활발하게 이루어져왔으며 직무 스트레스와 직업성 요통의 관련성들이 밝혀지고 있다.

작업관련 근골격계 질환과 사회심리적 영향의 관계에 대한 연구가 국내에서도 이루어졌으나 주로 전화안내 작업자 등 가벼운 작업을 실시하는 여성 근로자를 대상으로 실시한 연구가 대부분이었다(이철호 등, 1999; 권호장 등, 1996; 손정일 등, 1995). 최근에는 자동차, 조선업 등 중공업 근로자를 대상으로 작업관련 근골격계 질환과 사회심리적 변수의 관련성을 살펴보는 연구들이 있다( 김일룡 등, 2001; 김재용 등, 1999; 홍윤철 등, 1996).

### Ⅲ. 연구 방법

#### 1. 연구 대상

2001년 9월에 국내의 한 조선소의 생산직 남성 근로자를 연구 대상으로 하였으며 구조화된 설문지를 이용하여 조사하였다. 설문지는 피조사자가 자기 기입식으로 완성하였으며 근로자 8000명을 대상으로 하여 설문지를 배포하였다. 이중 2223명의 설문지를 수거하였으며, 자료가 불충분한 경우, 사고나 손상으로 요통이 발생한 경우, 입사 이전부터 요통이 있었던 경우를 제외하고 총 1105명의 설문지를 분석에 사용하였다.

조선업 근로자들은 중금속, 유기용제, 소음, 분진 등 여러 가지 위험인자에 노출되어있다. 이러한 위험인자 외에도 작업을 수행하는 과정 자체가 육체적으로 매우 힘들고 고된 노동을 요구하며, 좁은 배 안을 다니면서 용접, 절단 등을 수행하기 때문에 목이나 몸통을 비틀고 무릎을 꿇는 등 온몸 관절과 근육, 인대 등에 무리가 오게 만든다. 이 외에도 무거운 물건을 들고 옮기는 작업, 하루 종일 진동 공구를 들고 일을 해야 하는 사상 작업 등 조선업종의 작업은 근골격계 질환의 위험 요인이 높은 작업들이라고 할 수 있다.

#### 2. 변수의 측정

##### 가. 직업성 요통

직업성 요통의 조사는 미국 산업안전보건연구원(NIOSH, 1993)이 개발

한 표준화된 근골격계 질환 증상 조사 설문지를 번역하여 사용하였다. 이 연구는 Hales 등(1994)이 제시한 작업관련성 근골격계 질환의 정의를 기준으로 하였는데, 이는 반복되는 외부의 작업과 관련된 유체적 스트레스에 의해 점진적으로 신체의 일부가 손상을 받는 근골격계 질환을 의미하는 것으로 적어도 1 주일 이상, 또는 과거 1 년간 적어도 한 달에 한번 이상 지속되는 신체 부위의 하나 이상의 증상들(통증, 뻣뻣함, 화끈거림, 찌릿찌릿함, 무감각 등)이 존재하는 경우를 지칭하는 것이다. 이 설문지의 목적은 근로자들에게 인간공학 프로그램을 적용하기 위한 선별 검사(screening test)의 성격을 가지고 있다. 1988-1993 년 사이에 NIOSH 는 작업관련 근골격계 질환의 증상 조사 설문과 신체 검진을 동시에 시행하였는데, 이 연구 결과 설문지의 감수성은 충분히 높았으며 특이성 또한 70% 정도에 달했다(Baron 등, 1996).

## 나. 직무 스트레스

직무 스트레스의 측정은 Karasek 의 직무 긴장 모델 설문지를 번역하여 사용하였다. 직무 요구도는 5 개 문항, 직무재량도는 의사 결정 권한(decision authority)(3 문항)과 기량의 활용성(skill discretion)(6 문항)의 9 개 문항으로 총 14 개의 문항에 대해 ‘ 항상 그렇다’ , ‘ 자주 그렇다’ , ‘ 가끔 그렇다’ 그리고 ‘ 전혀 그렇지 않다’ 의 4 점 척도(4-point Likert scale)로 응답하게 하였으며, 각각에 대해 1, 2, 3, 4 점을 부여하였다. 따라서 직무 요구도 점수가 높으면 직무에 대한 심리적 부담정도가 높음을 의미하고, 직무재량도 점수가 높으면 직무에 대한 의사결정의 권한이 높고 자신의 직무에 대한 재량 활용성이 높음을 의미한다.

직무 요구도= (요구 1+ 요구 2)\*3 + (요구 3+ 요구 4+ 요구 5)\*2.

(단, 요구 1, 요구 2 는 4-3-2-1 로 코딩)

직무재량도= (재량 1+ 재량 2+ 재량 3)\*4+ (재량 4+ 재량 5+ 재량 6+ 재량 7+ 재량 8+ 재량 9)\*2.

(단, 재량 1, 재량 3, 재량 4, 재량 6, 재량 7, 재량 8, 재량 9 는 4-3-2-1 로 코딩)

직무 스트레스를 Karasek 의 연구 모델에 따라 직무 요구도와 직무재량도를 각각 중앙값을 기준으로 높은 집단과 낮은 집단으로 구분하였다.

사회적 지지는 상사의 지지(4 항목)와 동료의 지지(4 항목)의 점수를 합하여 산정하였다. 응답자로 하여금 '매우 그렇다'(4 점), '대부분 그렇다'(3 점), '조금 그렇다' (2 점), 그리고 '전혀 그렇지 않다'(1 점)로 응답하게 하였으며 점수가 높으면 사회적 지지 수준이 높음을 의미한다. 사회적 지지도 중앙값을 기준으로 높은 집단과 낮은 집단으로 구분하였다.

상사의 지지=상사 1+ 상사 2+ 상사 3+ 상사 4.

동료의 지지=동료 1+ 동료 2+ 동료 3+ 동료 4.

사회적 지지=상사지지+ 동료지지.

#### 다. 작업 요인

작업 요인을 측정하는 데는 작업장에서 근골격계 질환 발생의 위험도를 측정하는 도구인 QEC (Quick Exposure Check)를 번역하여 사용하였으

며, 이중 작업 자세, 운동 빈도, 드는 무게, 진동의 네 문항을 사용하였다. QEC 는 Li 와 Buckle(1998)에 의해 작업관련 근골격계 질환의 위험요인을 평가하기 위해 개발된 것이다. 원래 QEC 는 관찰자가 위험요인을 평가하는 부분과 근로자가 자기기입식으로 설문지를 작성하여 평가하는 부분을 통합하여 위험도를 산출하는 방식이나, 이 연구에서는 모두 자기 기입식으로 설문지를 완성하였다.

직업성 요통과 관련된 작업 요인으로는 반복작업, 자세, 힘, 진동 등이 있는 것으로 알려져 있다(NIOSH, 1988). 서론에서 기술한 것과 같이 그 외에도 여러 요인이 존재한다고 알려져 있으나, 박동현 등(1988)의 작업위험도 평가 방법을 기준으로 자세 요인(posture factor)으로서 허리를 구부리는 각도, 반복 요인(repetition factor)으로서 허리를 움직이는 빈도, 힘 요인(force factor)으로서 취급하는 중량물의 무게를 묻는 세 문항을 사용하였고 여기에 진동의 정도를 묻는 문항을 더하여 총 네 개의 문항을 사용하였다. 작업 자세는 업무를 수행할 때 허리를 앞으로 굽히거나 옆으로 비트는 자세를 ‘ 거의 중립적(20 도 이내)’ , ‘ 중등도(20-60 도)’ , ‘ 매우 심함(60 도 이상)’ 의 세가지로 나누며, 반복 요인은 허리 부위의 운동에 대해 빈도가 ‘ 많지 않다(1 분에 3 회 또는 그 이하)’ , ‘ 자주 한다(1 분에 8 번 정도)’ , ‘ 매우 자주 한다(1 분에 12 번이나 그 이상)’ 의 세가지로 나누고 있다. 힘 요인은 취급하는 물건의 최대 무게를 ‘ 가볍다(5Kg 이하)’ , ‘ 중간이다(6-10Kg)’ , ‘ 무겁다(11-20Kg)’ , ‘ 매우 무겁다(20Kg 이상)’ 의 네 가지로 나누고 있으며, 진동은 ‘ 매우 적거나 없다’ , ‘ 중간 정도’ , ‘ 매우 심하다’ 의 세가지로 나누고 있다.

이 연구에서는 자세 요인을 거의 ‘ 중립적(20 도 이내)’ 과 ‘ 허리굽힘(20 도 이상)’ 의 두 군으로 나누었고, 반복 요인을 빈도가 ‘ 많지 않다

(1분에 3회 또는 그 이하)'와 '자주 한다(1분에 8번 정도 또는 그 이상)'의 두 군으로 나누었다. 그리고 힘 요인을 '경한 정도(5 Kg 이하)'와 '중등도 이상(6 Kg)'의 두 군으로 나누었으며, 진동도 '매우 적거나 없다'와 '중등도 이상'의 두 군으로 나누었다.

이중 자세요인과 반복요인은 원래는 관찰자가 평가하여 기록하는 것이었으나 조사 대상자가 자기기입식으로 설문지에 표시하도록 하였다.

#### 라. 일반적 특성 요인

일반적 특성 요인으로 나이, 근무연수, 운동, 흡연, 체질량지수(BMI, Body Mass Index)를 독립변수로 하여 분석을 시행하였다. 운동은 규칙적으로 운동을 하는 경우와 하지 않는 경우, 흡연은 현재 흡연자와 비흡연자로 나누었다. 체질량지수는 25 미만인 정상군과 25 이상인 과체중군으로 분류하였다.

### 3. 분석 방법

직업성 요통의 여부에 따른 직무 요구도, 직무재량도, 동료의 지지, 상사의 지지, 나이, 근무연수, 체질량지수의 차이가 있는가를 보기 위해서 t-test를 시행하여 요통과 이들 요인들간의 관련성을 살펴보았다.

자세, 반복, 힘, 진동 등의 작업 요인과 직업성 요통의 관련성을 살펴보고 나이, 연령, 흡연, 체질량지수, 운동 등 일반적 특성과 직업성 요통의 관련성을 살펴 보기 위해서 chi-square test를 시행하였다.

직무 스트레스와 직업성 요통의 관련성을 알아보기 위해 전체 조사자를 대상으로 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 요통 여부를 종속변수로 하고 직무 요구도, 직무재량도, 동료의 지지, 상사의 지지, 허리를 굽히는 정도, 허리 운동의 빈도, 드는 무게, 진동, 나이, 흡연, 체질량지수, 운동을 독립변수로 하였다.

근무연수가 증가함에 따라 육체적, 정신적으로 따라가지 못하는 사람들은 퇴사, 이직 등으로 인해 작업장을 떠나는 경우가 증가하며, 장기 근속자의 경우는 직급이 올라가고 덜 힘든 작업으로 전환함으로써 건강한 근로자 효과(healthy worker effect)가 발생할 것으로 생각된다. 이러한 혼란을 줄이고 독립변수들과 요통 발생과의 관련성을 살펴 보기 위해 근무연수 5년 이하인 사람들과 6년 이상인 사람들을 따로 분류하여 각각 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. Bigos 등(1986)과 안연순 등(2002)에 의하면 요통 발생은 근무기간 5년 이하에서 많이 발생하며 이는 젊은 연령의 사람이 경험 부족과 부적절한 강도로 작업을 하기 때문으로 보고하고 있다.

통계분석은 통계 소프트웨어 SAS v6.12를 이용하여 시행하였다.

## IV. 결 과

전체 조사 대상군의 NIOSH 진단 기준에 따른 요통의 유병률은 43.44 %로 매우 높게 나타났다.

### 1. 조사 대상자의 특성

요통 여부에 따라 두 군으로 나누어 나이, 근무연수, 체질량지수, 직무 긴장 모델의 요소인 직무 요구도, 직무재량도, 동료의 지지, 상사의 지지가 각각 유의한 차이가 있는가를 t-test 를 통해 알아보았다. 나이와 근무연수는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며, 체질량지수는 비요통군에서 약간 높았으나 평균은 22.71 로 정상범위에 속했으며 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 두 군 사이의 직무 스트레스의 정도를 비교하기 위해 각 직무 스트레스 요소에 대해서 비교하였는데, 직무 요구도는 요통이 있는 군에서 통계학적으로 유의하게 높았으며, 직무재량도는 두 집단 사이에 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 동료의 지지는 비요통군이 요통군에 비해 더 높았지만 통계학적으로 유의하지 않았고, 상사의 지지는 비요통군이 요통군보다 더 높았으며 이는 통계학적으로 유의하였다(표 1).



표 1. 조사대상자의 특성

변수	비요통군 (*N=625)	요통군 (N=480)	p-value
나이	**38.19 ± 8.66	38.22 ± 8.23	0.9447
근무연수	12.54 ± 5.96	12.79 ± 5.88	0.4927
체질량지수	22.71 ± 2.20	22.50 ± 2.24	0.1239
직무요구도	33.26 ± 5.75	34.65 ± 5.85	0.0001
직무재량도	57.31 ± 9.69	56.39 ± 10.69	0.1478
동료의지지	11.03 ± 2.51	10.75 ± 2.49	0.0695
상사의지지	9.51 ± 2.72	8.88 ± 2.49	0.0001

\* N, numbers.

\*\* , mean ± SD

## 2. 일반적 특성과 작업 요인에 따른 요통 발생 분포의 비교

일반적 특성 및 작업 요인에 따라 직업성 요통의 발생 분포가 어떠한가를 분석하기 위하여 chi-square test 를 시행하였다. 먼저 나이는 30 대, 40 대의 근로자가 대부분을 차지 했으며, 직업성 요통의 여부는 30 대에서 가장 요통이 많다가 나이가 들수록 그 비율이 감소하였다. 근무연수는 5년 이하와 6년 이상으로 군을 나누었는데 5년 이하의 근무연수 군에서 요통이 더 많았다. 하지만 나이와 근무연수에 따른 요통의 발생은 통계학적으로 유의한 관련성을 보이지 않았다.

흡연 여부에 따른 요통의 분포는 현재 비흡연자 군에서 요통이 더 많았으나 통계학적으로 유의하지 않았다. 체질량지수는 25 미만의 정상체중

이 대부분이었으며, 특히 30 이상의 비만인 사람은 극소수에 불과했다. 체질량지수를 25 를 기준으로 25 이상을 과체중군으로 하여 요통과의 관련성을 살펴보았는데, 25 미만의 사람에서 요통의 발생이 더 많았지만 통계학적으로 유의하지는 않았다. 운동을 하지 않는 군에서 요통의 발생이 높았지만 통계학적으로 유의하지는 않았다.

허리를 굽히거나 비트는 등의 작업 자세(자세 요인)에 대해서는 허리를 굽히는 각도가 20 도 이상인 군에서 요통의 비율이 높았으며 통계학적으로도 유의했다. 허리를 움직이는 빈도(반복 요인)에 대해서는 그 빈도가 많은 군에서 요통의 비율이 높았으나 통계학적으로는 유의하지 않았다. 취급하는 중량물의 무게(힘 요인)에 대해서는 그 무게가 6Kg 이상인 군에서 요통의 비율이 높았으며 통계학적으로도 유의하였다. 진동 또한 중등도 이상인 군에서 요통의 비율이 높았으며 통계학적으로도 유의한 차이가 있었다(표 2).

표 2. 일반적 특성과 작업 요인에 따른 요통발생 분포의 비교

변수		비요통군		요통군		p-value
		*N	(%)	N	(%)	
나이	30 세 미만	128	(61.54)	80	(38.46)	0.117
	30-39 세	199	(51.96)	184	(48.04)	
	40-49 세	230	(57.64)	169	(42.36)	
	50 세 이상	68	(59.13)	47	(40.87)	
근무연수	5 년 이하	168	(55.26)	136	(44.74)	0.592
	6 년 이상	457	(57.05)	344	(42.95)	
흡연	피우지 않음	234	(54.42)	196	(45.58)	0.251
	피움	391	(57.93)	284	(42.07)	
체질량지수	25 미만	527	(55.47)	423	(44.53)	0.071
	25 이상	98	(63.23)	57	(36.77)	
운동	안한다	358	(55.25)	290	(44.75)	0.294
	한다	267	(58.42)	190	(41.58)	
작업자세 (굽힘, 비틀)	중립적(20 도 이내)	126	(70.39)	53	(29.61)	0.001
	굽힘 (20 이상)	499	(53.89)	427	(46.11)	
운동빈도	적다( 3 회/분 이하)	399	(58.59)	282	(41.41)	0.085
	자주 (8 회/분 이상)	226	(53.30)	198	(46.70)	
드는무게	경한 정도(5 Kg 이하)	108	(69.68)	47	(30.32)	0.001
	중등 이상(6 Kg 이상)	517	(54.42)	433	(45.58)	
진동	매우 적거나 없다	174	(62.14)	106	(37.86)	0.029
	중등도 이상	451	(54.67)	374	(45.33)	

\* N, numbers.

### 3. 요통 관련 요인에 대한 로지스틱 회귀분석

#### 가. 전체 조사자 대상

높은 직무 요구도는 비차비가 1.38 (95% CI: 1.08-1.77)로 요통의 위험도를 증가시켰으며 낮은 상사의 지지는 비차비가 1.32 (95% CI: 1.01-1.74)로 요통의 위험도를 증가시켰다. 직무재량도, 동료의 지지는 요통과의 통계학적으로 유의한 관련성을 보이지 않았다.

작업 자세는 허리를 굽히거나 비트는 각도가 20 도 이상인 자세를 취하는 군에서는 비차비가 1.71 (95% CI: 1.19-2.45)로 요통 발생의 위험이 증가하였다. 허리의 운동 빈도는 횟수가 많은 군에서 비차비가 증가하였으나 통계적인 유의성은 없었다. 중량물의 무게에 따른 요통의 발생은 6Kg 이상의 중량물을 취급하는 군에서 비차비가 1.69 (95% CI: 1.15-2.47)로 요통 발생의 위험이 증가하였다. 진동도 그 정도가 중등도 이상인 군에서 요통의 비차비가 증가하였으나 통계학적인 유의성은 없었다(표 3).

표 3. 전체 조사자 대상에서 요통 관련 요인에 대한 로지스틱 회귀분석

변수	OR	95% CI	*Adj OR	**95% CI
직무요구도 높음	1.50	1.18 - 1.92	1.38	1.08 - 1.77
직무재량도 낮음	1.25	0.99 - 1.59	1.14	0.88 - 1.47
동료의지지 낮음	1.12	0.88 - 1.43	0.99	0.76 - 1.30
상사의지지 낮음	1.42	1.12 - 1.81	1.32	1.01 - 1.74
작업자세 허리굽힘(20 도 이상)	2.03	1.44 - 2.88	1.71	1.19 - 2.45
운동빈도 자주 (8 회/분 이상)	1.24	0.97 - 1.58	1.18	0.91 - 1.52
드는무게 중등이상(6 Kg 이상)	1.93	1.34 - 1.93	1.69	1.15 - 2.47
진동 진동(중등도 이상)	1.36	1.03 - 1.80	1.12	0.84 - 1.50

\* , adjusted odds ratio; 나이, 체질량지수, 운동, 흡연으로 보정

\*\* CI, confidence interval

#### 나. 근무연수 5년 이하

높은 직무 요구도는 비차비 1.77 (95% CI: 1.09-2.87)로, 낮은 상사의 지지는 비차비 2.02 (95% CI: 1.21-3.39)로 요통의 위험도를 증가시켰다. 낮은 직무재량도는 비차비 1.17 (95% CI: 0.72-1.91)로 요통의 위험도를 증가시켰으나 통계학적으로는 유의하지 않았다. 낮은 동료의 지지는 비차비 0.89 (95% CI: 0.53-1.50)로 요통의 위험도를 감소시켰으나 통계학적인 유의성은 없었다.

작업 자세는 허리 굽히거나 비트는 각도가 20 도 이상인 자세를 취하는 군에서는 비차비 1.33 (95% CI: 0.65-2.70)으로 요통의 위험도가 증가하였으나 통계학적인 유의성은 없었다. 허리의 운동 빈도는 횟수가 많은

군에서 도리어 비차비가 감소하였으나 통계학적인 유의성은 없었다. 중량물의 무게에 따른 요통의 발생은 6Kg 이상의 중량물을 취급하는 군에서 비차비 1.13 (95% CI: 0.49-2.57)으로 요통 발생의 위험이 증가하였으나 통계학적인 유의성은 없었다. 진동은 그 정도가 중등도 이상인 군에서 요통의 비차비가 증가하였으나 통계학적 유의성은 없었다(표 4).

표 4. 근무연수 5년 이하군에서 요통 관련 요인에 대한 로지스틱 회귀분석

변수		*Adj OR	**95% CI
직무요구도	높음	1.77	1.09 - 2.87
직무재량도	낮음	1.17	0.72 - 1.91
동료의지지	낮음	0.89	0.53 - 1.50
상사의지지	낮음	2.02	1.21 - 3.39
작업자세	허리굽힘(20도 이상)	1.33	0.65 - 2.70
운동빈도	자주 (8회/분 이상)	0.80	0.49 - 1.33
드는무게	중등 이상(6 Kg 이상)	1.13	0.49 - 2.57
진동	진동(중등도 이상)	1.45	0.82 - 2.57

\*, adjusted odds ratio; 나이, 체질량지수, 운동, 흡연으로 보정

\*\* CI, confidence interval

#### 다. 근무연수 6년 이상

높은 직무 요구도는 비차비 1.25 (95% CI: 0.93-1.68)로 요통의 위험도를 증가시켰으나 통계학적 유의성은 없었다. 낮은 상사의 지지도 비차비 1.10 (95% CI: 0.80-1.53)으로 요통의 위험도를 증가시켰으나 통계학적

유의성은 없었다. 낮은 직무재량도는 비차비 1.14 (95% CI: 0.84-1.55)로 요통의 위험도를 증가시켰으나 통계학적으로는 유의하지 않았으며, 낮은 동료의 지지는 비차비 1.05 (95% CI: 0.76-1.44)로 요통의 위험도를 증가시켰으나 통계학적 유의성은 없었다.

작업 자세는 허리를 굽히거나 비트는 각도가 20 도 이상인 자세를 취하는 군에서 비차비 1.85 (95% CI: 1.21-2.82)로 요통의 위험도가 증가하였다. 허리의 운동 빈도는 횟수가 많은 군에서 비차비 1.34 (95% CI: 0.99-1.80)로 요통의 위험도가 증가하였다. 중량물의 무게에 따른 요통의 발생은 6Kg 이상의 중량물을 취급하는 군에서 비차비 1.83 (95% CI: 1.18-2.83)으로 요통 발생의 위험이 증가하였다. 진동은 중등도 이상인 군에서 요통의 비차비가 증가하였으나 통계학적 유의성은 없었다(표 5).

표 5. 근무연수 6년 이상군에서 요통 관련 요인에 대한 로지스틱 회귀분석

변수		*Adj OR	**95% CI
직무요구도	높음	1.25	0.93 - 1.68
직무재량도	낮음	1.14	0.84 - 1.55
동료의지지	낮음	1.05	0.76 - 1.44
상사의지지	낮음	1.10	0.80 - 1.53
작업자세	허리굽힘(20 도이상)	1.85	1.21 - 2.82
운동빈도	자주 (8 회/분 이상)	1.34	0.99 - 1.80
드는무게	중등 이상(6 Kg 이상)	1.83	1.18 - 2.83
진동	진동(중등도 이상)	1.01	0.72 - 1.43

\* , adjusted odds ratio; 나이, 체질량지수, 운동, 흡연으로 보정

\*\* CI, confidence interval

## V. 고 찰

이 연구는 조선업 생산직 근로자에서 작업 요인 및 직무 스트레스와 직업성 요통의 관련성을 살펴 보기 위한 것이다. 역학적 접근에 있어서 Miettinen(1985)은 병리학적 진단에 의거하지 않고 오직 증상만을 가지고 분석하는 것에 대해 문제를 제기하였는데, 증상의 호소는 병리학적 이상보다는 다른 요인에 의해 영향을 받을 수 있는 능동적 행동이기 때문이라고 하였다. 그러나 요통은 조직의 이상이나 기능의 장애 등이 포함된 질환이 아니라 주관적 증상을 표현하는 것이기 때문에 요통을 정량화 하거나 증명하기는 용이하지 않다(이철호 등, 1999). 또한 만성요통이 있는 환자에서는 특별한 진단명이 내려지는 비율이 70%를 넘지 못하며 특별한 증세 없이는 요통이 지속되고 만성화되므로 요통에 대한 병리학적 진단명을 내리고 치료하는 것보다 증상, 행동학적 측면으로 접근하여 치료하는 것이 타당하다는 주장도 있다(Marras, 2000). 이 연구에서 NIOSH 증상 설문 조사의 진단 기준에 따른 요통의 유병률은 43.44%로 매우 높았다. 미국의 경우 근로자에서 요통의 연간 유병률은 13-46%에 달한다고 하며, 국내 논문에서도 성남지역 근로자들의 68.6%가 요통을 경험하였음을 보고하였고(박지환, 1989), 이철호 등(1999)은 컴퓨터 단말기 작업자에서 요통의 유병률을 39.8%로 보고한바 있다. 미국과 일본에서도 요통은 이미 직업성 질환 중 가장 많은 질환이다. 요통이 산업의학적 측면에서 흔하고 중요한 문제임에도 불구하고 연구가 많이 이루어지지 않은 것은 아직까지 직업성 요통에 대한 사회적 관심이 적다는 점과 요통의 발생에 영향을 미치는 요인들이 다양하다는 점일 것이다. 다양한 요통 발생의 요인들 중에서 정신적 요인도 관련이 있는 것으로 알려져 왔으며 최근 연구결과 들에서는 만



성 요통 뿐만 아니라 급성과 아급성 요통과도 관련되어 있다고 보고되고 있다(Linton, 2000).

## 1. 연구 결과의 고찰

### 가. 직무 스트레스와 근골격계 질환의 관련성

Leino 등(1995)은 육체적 요소보다 정신 사회적 요소가 더 일관적으로 근골격계 질환과 관련되어 있다고 보고한바 있다. Bigos 등(1991, 1992)의 미네소타 다면 인성검사(MMPI; Minesota Multiphasic Personality Inventory)를 이용한 연구에서는 신체적 증상을 자주 호소하는 경향이 있거나 감정적 스트레스 상태를 인정하기 거부하는 경향이 있는 히스테리 성격에서 근골격계 질환의 상대위험도가 1.37 (95% CI: 1.11-1.68)로 높게 나타났다. 또한 직무만족도를 측정하는 modified work APGAR 를 이용하여 작업 중 거의 즐거움을 못 느낀다는 군의 상대위험도가 1.70 (95% CI: 1.31-2.21)으로 요통의 위험도가 높다고 보고하였다. Croft 등(1996)이 정신적 스트레스를 측정하는 도구인 GHQ-12(General Health Questionnaire)를 이용하여 시행한 12 개월의 전향적 연구에서는 스트레스를 상, 중, 하로 분류할 때 가장 높은 군에서 비차비 1.65-1.78 로 요통 발생의 위험도가 증가하였다. Skov 등(1996)의 연구에서 직무 요구도는 가장 낮은 군에 비해 가장 높은 군의 비차비가 1.43-1.47 로 근골격계 질환의 위험도를 증가시켰고, 낮은 동료의 지지는 비차비 1.81-2.04 로 요통의 위험도를 증가시켜 요통과의 관련성을 보였다. 또한 초과근무에 대한 통제력 여부에 따라 통제력이 가장 낮은 군이 가장 높은 군에 비해 비

차비가 1.44 로 경부에 발생하는 근골격계 질환과의 관련성이 있었다. Hagen 등(1998)의 삼림업 노동자들을 대상으로 한 연구에서는 높은 직무 요구도는 비차비 2.03 ( $p < 0.001$ )으로 요통의 위험도를 증가시켰으며 직무 재량도는 유의한 관련성이 없었다. Grossi 등(1999)의 근골격계 질환으로 장기 결근한 근로자를 대상으로 시행한 연구에서 직무재량도는 결근이 없거나 30 일 미만의 결근자에 비해 30 일 이상의 장기 결근자에서 유의하게 낮았다. 직무 요구도를 직무재량도로 나누어 직무 스트레스를 정량화한 경우에도 결과가 같았다. Haufler 등(2000)의 LISRES(Life Stressors and Social Resource Inventory) 설문지 중 Work Resource Subscale 을 이용한 연구에서는 직무 스트레스와 작업스타일 등의 직무 스트레스 요인이 근골격계 통증의 정도를 증가시킨다고 하였다. Macfarlane 등(2000)의 연구에서는 작업이 스트레스를 발생시키는 경우, 새로운 것을 배울 수 없는 경우, 작업에 관한 결정권이 없는 경우, 직무만족도가 낮은 경우에 근골격계 질환의 비차비가 증가하였으나 통계학적으로는 유의하지 않았다. 그러나 사회적 지지는 제일 낮은 군에서 비차비가 4.7 (95% CI: 2.2-10)로 의미 있게 요통 발생의 위험을 증가시켰다. Hoogendoorn 등(2001)의 연구에서는 높은 직무 요구도와 낮은 동료 및 상사의 지지가 상대위험도 1.3-1.6 으로 요통의 위험도를 증가시켰으나 통계학적으로는 유의하지 않았고, 직무재량도는 관련성이 없었다. Power 등(2001)의 연구에서는 정신적 스트레스가 요통의 발생에 비차비 2.52 (95% CI: 1.65-3.86)로 위험도를 증가시켰으며, Andersen 등(2002)의 연구에서는 높은 직무 요구도가 비차비 1.8 (95% CI: 1.2-2.7)로, 낮은 직무재량도가 비차비 1.4 (95% CI: 1.0-1.9)로, 낮은 사회적 지지가 비차비 1.3 (95% CI: 0.9-1.8)으로 요통 발생의 위험을 증가시켰다.

국내 연구에서는 권호장 등(1996)의 VDT 작업자의 상지 근골격계 질환에 관한 연구에서 작업 요인을 고려하지 않았을 때 고긴장군에서 근골격계 질환의 위험률이 비차비 3.275 (95% CI: 1.053-10.191)로 저긴장군에 비해 높았다. 홍윤철 등(1996)의 연구에서는 작업만족도, 근무조건만족도와 작업반만족도는 통계학적으로 유의한 영향이 없었다. 김일룡 등(2001)은 자동차 업종 근로자를 대상으로 정신적 스트레스를 측정하는 도구인 PWI(Psychologic Well-being Index)를 이용하여 근골격계 질환과의 관련성을 살펴 보았는데, 작업 요인을 고려하지 않은 상태에서 우울증이 비차비 1.036 (95% CI: 1.01-1.07)으로 요통의 위험도를 높였다. 이렇듯 정신적 스트레스, 특히 직무 스트레스는 근골격계 질환의 발생과 강한 관련성을 가지고 있다.

이 연구에서 전체 조사대상에서는 높은 직무요구도가 비차비 1.38 (95% CI: 1.08-1.77), 낮은 상사의 지지가 비차비 1.32 (95% CI: 1.01-1.74)로 요통의 위험도를 증가시켰다. 특히 근무연수 5년 이하의 군에서는 높은 직무요구도가 비차비 1.77 (95% CI: 1.09-2.87), 낮은 상사의 지지가 비차비 2.02 (95% CI: 1.21-3.39)로 요통 발생의 위험을 높였다. 근무연수 6년 이상의 군에서는 높은 직무요구도, 낮은 직무재량도, 낮은 동료의 지지, 낮은 상사의 지지는 요통 발생의 비차비를 증가시켰지만 통계학적으로 유의하지는 않았다. 오히려 허리를 20도 이상 굽히거나 비트는 작업자세가 비차비 1.85 (95% CI: 1.21-2.82)로, 드는 무게가 6Kg 이상인 경우가 비차비 1.83 (95% CI: 1.18-2.83)으로 통계적으로 유의하게 요통 발생의 위험을 증가시켰다. 이렇듯 근무연수가 6년 이상인 군에서는 직무 스트레스 요인으로 인한 통계학적으로 유의한 요통 발생의 증가 경향은 나타나지 않았는데, 이는 정신적 또는 육체적으로 작업에 적응하지 못한 사람들이

직장을 떠났고, 장기 근속자는 직급이 올라가면서 덜 힘든 작업으로 작업 내용을 전환했기 때문으로 생각된다. 결론적으로 직업성 요통의 발생이 가장 빈번한 근무연수 5년 이하의 군에서 직무 스트레스는 요통의 발생 위험도를 유의하게 증가시켰다.

## 나. 작업 요인

Punnett 등(1991)이 정신적 스트레스를 고려하지 않고 시행한 육체적 스트레스(작업 요인)와 요통의 관련성에 대한 연구에서는 허리를 굽히거나 비트는 작업 시간이 많은 경우는 비차비 8.09 (95% CI: 1.5-44.0), 들기 작업은 비차비 2.16 (95% CI: 1.0-4.7), 과거의 척추 손상은 비차비 2.37 (95% CI: 1.3-4.3)로 요통의 위험을 증가시켰다. Houtman 등(1994)의 연구에서는 단순반복작업이 요통의 위험도를 비차비 1.35 (95% CI: 1.10-1.64)로 높인다고 하였으며, 빠른 작업속도가 비차비 1.21 (95% CI: 1.06-1.39), 높은 노동강도가 비차비 1.62 (95% CI: 1.36-1.91), 소음이 비차비 1.22 (95% CI: 1.02-1.46)로 요통의 위험도를 증가시킨다고 하였다. Hagen 등(1998)의 삼림업 근로자를 대상으로 한 연구에서는 사무직 근로자에 비해 육체노동을 하는 근로자 군은 비차비 1.98 ( $p=0.011$ ), 기계를 사용하는 근로자 군은 비차비 1.76 ( $p=0.149$ )으로 요통의 위험도가 증가하였다. Andersen 등 (2002)의 연구에서는 반복적 작업의 유병률비(PPR, prevalence proportion ratio)는 1.8 (95% CI: 1.1-2.9)로 요통의 위험이 높았다. 또한 10% 이상의 최대 자의 수축(MVC, maximum voluntary contraction)의 노동강도로 작업을 하는 경우에는 유병률비가 2.0 (95% CI: 1.2-3.3)으로 요통의 위험도가 증가하였다. 20도 이상으로 고개를 숙이는

작업의 경우에 작업시간의 66%이상을 고개를 숙이고 있는 경우가 유병률비 1.7 (95% CI: 1.1-2.8)로 위험도가 증가하였다. 회복시간에 대해서는 작업시간의 80% 이상을 휴식 없이 일하는 경우 유병률비 1.8 (95% CI: 1.1-2.9)로 근골격계 질환 발생의 위험이 증가하였다. 특히 이러한 작업요인이 중복되어 있는 경우에는 위험도가 더욱 증가하였다.

홍윤철 등(1996)의 연구에서는 들기 작업의 노동강도를 의미하는 중량물작업강도가 높은 군에서 바차비 4.21 (95% CI: 1.34-13.21)로 요통발생의 위험도가 증가하였다. 한상환 등 (1997)의 연구에서는 작업량이 폭주하는 경우 바차비 2.12 (95% CI: 1.42-4.16)로 근골격계 질환의 위험도가 증가하였다. 고상백 등(2000)의 연구에서는 정신적 요인을 고려하지 않았을 때 무거운 물건을 드는 작업을 하는 경우에 그렇지 않는 경우보다 상대 위험도 3.95 (95% CI: 2.29-6.82)로 요통의 위험이 증가하였다.

이전의 연구 결과에서 보듯이 작업 요소와 노동강도는 근골격계 질환의 발생에 영향을 미치고 있으며 이러한 유해한 작업 요소가 중복되어 존재할 때 위험도가 더욱 증가하고 있다. 이 연구에서는 이러한 작업 요인들 중에서 자세 요인, 반복 요인, 힘 요인과 진동을 작업할 때의 위험 요인으로 선정하여 조사하였다.

전체 조사 대상군에서는 허리를 구부리거나 비트는 자세(20 도 이상)가 바차비 1.71 (95% CI: 1.19-2.45)로 요통의 위험도를 높였으며, 6Kg 이상의 중량물을 다루는 경우가 바차비 1.69 (95% CI: 1.15-2.47)로 요통의 위험도가 높았다. 허리 운동 빈도와 진동에서 각각 요통의 바차비가 증가하였으나 통계학적으로 유의하지는 않았다. 근무연수 5 년 이하의 군에서는 20 도 이상 허리를 굽히거나 비트는 자세, 6Kg 이상의 중량물을 다루는 경우, 진동이 중등도 이상인 경우에 요통의 바차비가 증가하였고, 허리를

굽히는 빈도가 높은 경우는 도리어 비차비가 감소하였다. 하지만 작업 요인이 요통의 발생에 미치는 영향은 통계학적으로 유의하지 않았다. 근무연수 6년 이상의 군에서는 허리를 굽히거나 비트는 각도가 20도 이상인 자세에서 비차비는 1.85 (95% CI: 1.21-2.82)로 요통 발생의 위험도가 증가하였다. 허리 운동은 빈도가 큰 군에서 요통의 위험도는 증가하였으나 통계학적으로 유의하지는 않았다. 취급하는 중량물의 무게에 따른 요통 발생의 비차비는 6Kg 이상을 다루는 군에서 비차비 1.83 (95% CI: 1.18-2.83)으로 요통의 위험도가 증가하였다. 진동도 요통의 비차비를 증가시켰으나 통계학적으로 유의하지는 않았다.

이상을 종합하여 보면 근무연수 5년 이하의 군에서는 자세 요인과 진동 요인을 제외하고는 비차비의 증가는 거의 없었는데 반해 근무연수 6년 이상의 군에서는 자세 요인, 반복 요인, 힘 요인의 비차비가 증가하였다. 직무 스트레스 요인이 요통에 미치는 영향을 함께 고려하면, 근무연수 5년 이하의 경우에는 정신적 요인이 주로 요통의 발생에 관여 하는 것으로 생각되며 육체적 요인(작업 요인)은 자세 요인과 진동이 주로 작용하는 것으로 생각된다. 이는 근무연수가 적은 경우 아직 나이가 상대적으로 어려서 체력적으로 강한 상태이고, 근무 기간이 짧아 누적 손상이 많이 진행되지는 않았으며, 숙련도가 부족하며 부적절한 작업 강도로 일을 하기 때문에 쉽게 근골격계 질환이 발생하여 이로 인해 작업장을 떠났기 때문으로 생각된다. 근무연수 6년 이상의 군에서는 정신적 요인의 효과가 감소하고 작업 요인의 효과가 고루 증가하였다. 그 이유는 근무연수가 증가할수록 정신적, 육체적 스트레스에 적응을 못한 사람들은 직장을 떠났으며 적응을 잘하여 남아 있는 장기 근속자들은 근무연수가 증가함에 따라 직급이 올라가고 업무에 따른 스트레스가 감소되었기 때문이라고 생각된다.

Snook 등(1978)은 요통의 70%가 들기 작업에서 발생한다고 하였다. Punnett 등(1991)의 자동차 조립라인 근로자를 대상으로 한 연구에서는 정신적 요인을 고려하지 않았을 때 부적절한 자세를 취하는 시간이 비차비 8.09 (95% CI: 1.5-44.0), 44.5 N 이상의 들기 작업이 비차비 2.16 (95% CI: 1.0-4.7)으로 요통의 위험도를 높였다. 한상환 등(1999)은 조선업종에서 발생하는 근골격계 질환은 여러 직업적 위험요인 중에서 불안정한 자세에 의한 것이 가장 많다고 보고하였다. 고상백 등(2000)은 3년 간의 전향적 연구를 통해서 조선업종에서 요통으로 4일 이상의 통원 또는 입원 치료를 받은 근로자들에서 직업성 요통이 발생하는 작업은 드는 작업(35.5%), 물건 운반 작업(10.2%), 넘어짐(8.6%), 물건 당기는 작업(8.0%), 갑자기 일어섬(7.5%)의 순으로 나타났다고 보고하였다. 안연순 등(2002)은 작업관련 근골격계 질환으로 요양 승인된 사례분석에서 요통 발생을 반복성 요부질환과 사고성 요부질환으로 구분해서 원인을 분석하였다. 반복성 요부질환의 원인은 부적절한 작업자세, 운반작업, 고정적 자세, 상하차 및 적재 작업, 단순 반복작업의 순으로 요통의 발생이 많았고 사고성 요통의 원인은 들기, 운반, 무리한 힘 작용, 부적절한 자세, 상하차 및 적재, 자세변화 순이었다. 전체적으로는 들기 작업이 부적절한 자세보다 요양 신청 승인 건수가 조금 많았다.

#### 다. 기타 요인

Houtman 등(1994)의 연구에서는 여성이 비차비 1.57 (95% CI: 1.35-1.82)로 남성보다 요통의 위험도가 높았다. Andersen 등(2002)의 연구에서는 여성의 유병률이 1.8 (95% CI: 1.2-2.8)로 남자보다도 높았다. 반

면 Croft 와 Rigby(1996)의 연구에서는 남녀별로 위험도의 차이는 없었다. 이철호 등(1999)의 연구에서는 성별에 따른 요통점수에서 여성이 더 높게 나왔으나 대상자가 지나치게 작아 통계학적 의의를 보이지는 않았다. 이 연구에서는 조사 대상이 모두 남성으로서 성별 요소는 배제되었으나 여성에서 직업성 요통이 잘 발생한다는 결과들이 많이 보고되고 있다.

Houtman 등(1994)의 연구에서는 35 세 미만인 군에 비해 35-54 세인 군에서 비차비 1.65 (95% CI: 1.43-1.91), 55 세 이상인 군에서 비차비 1.69 (95% CI: 1.29-2.21)로 요통 발생의 위험도가 높았다. Hagen 등(1998)의 연구에서는 35 세 미만인 군에 비해 34-49 세인 군에서 비차비 2.38 ( $p < 0.001$ ), 50 세 이상인 군에서는 비차비 2.47 ( $p < 0.001$ )로 요통의 위험도가 증가하였다. Andersen 등(2002)의 연구에서는 45 세 이상인 사람들이 유병률비 1.3 (95% CI: 0.9-1.8)으로 근골격계 질환의 위험도가 증가하였으나 통계학적인 의의는 없었다. 반면 Croft 와 Rigby(1996)의 연구에서는 나이별로는 의미 있는 차이가 없었다. 국내의 연구들(김일룡 등, 2001; 고상백 등, 2000; 권호장 등, 1996; 홍윤철 등, 1996)에서는 나이가 의미 있는 영향을 미치지 못했다. 이 연구에서는 나이가 증가할수록 요통의 비율이 감소하였다. 나이가 직업성 요통에 미치는 효과는 위험도를 증가시킨다는 연구와 그렇지 않다는 연구들이 혼재하고 있다. 하지만 나이가 들수록 근골격계 기관은 퇴행하고 반복적인 작업에 의해 그 퇴행이 가속화되어 직업성 요통이 증가할 것으로 생각된다. 하지만 이 연구에서는 나이에 따른 요통의 비율이 도리어 감소하는 경향을 보였으며, 이는 육체적으로 작업을 견디지 못한 사람이 퇴사하거나 장기 근속자가 편한 작업으로 전환하기 때문으로 생각된다. 또한 근무 기간이 길수록 직무 스트레스가 감소하는 경향을 보여 이러한 스트레스의 감소도 복합적으로 작용하는 것



으로 생각된다.

Bigos 등(1986)은 요통이 근무기간 5 년 이내에 많이 발생한다고 보고하였다. 안연순 등(2002)의 작업관련 근골격계 질환 요양 사례 분석에 의하면 근골격계 질환으로 요양 신청을 한 사람들 중 근무기간 1 년 이상 5 년 미만인 경우가 36.4%로 가장 많았고, 다음이 5 년 이상 10 년 미만인 경우 24.1%로 그 뒤를 이었다. 다른 국내의 연구(김일룡 등, 2001; 고상백 등, 2000; 권호장 등, 1996; 홍윤철 등, 1996)에서 근무연수는 나이와 마찬가지로 의미 있는 결과를 보이지 않았다. 결국 근무연수도 나이와 같은 방식으로 생각할 수 있으며 이 연구에서도 나이와 근무연수는 높은 상관관계( $r=0.7853$ )를 보였다.

Deyo 와 Bass(1989)가 전국 조사 결과를 가지고 수행한 연구에서는 육체적, 정신적 요인을 고려하지 않았을 때 체질량지수 21.7 이하의 군과 비교해서 29 이상인 군이 비차비 1.57 로 근골격계 질환의 위험도가 높았다. Power 등(2001)의 연구에서는 체질량지수는 의미 있는 결과를 보이지 않았으며 Andersen 등(2002)의 연구에서는 체질량 지수의 분포에서 25 백분위수(percentile) 이상인 군과 이하인 군으로 나누어 비교하였는데 의미 있는 차이가 없었다. 고상백 등(2000)의 연구에서는 정신적 요인을 고려하지 않았을 때 체질량지수 25 이상인 군에서 상대위험도가 1.54 (95% CI: 1.06-1.54)로 증가하였다. 이 연구에서는 체질량지수 25 미만인 정상군이 25 이상인 과체중군 보다 요통의 호소율이 컸지만 통계적 유의성은 없었다. 이 연구 대상군은 체질량지수 30 을 넘는 사람이 극히 적었다. 따라서 이 연구에서는 조사 대상의 체질량지수의 분포가 너무 밀집되어 있어 체질량지수에 따른 비교는 적절치 못하였다. 이와 같이 아직 논란의 여지는 있으나 체질량지수가 직업성 요통의 발생에 영향을 미치는 하나의 위험

요인으로 간주되고 있다.

Kesley 등(1984)은 흡연에 의하여 기침이 생기고 이것이 디스크의 탈출을 일으킨다는 가설을 내놓았다. 하지만 Deyo 등(1989)의 연구에 의하면 흡연과 기침은 각각 요통의 발생에 다른 영향을 끼치고 있으며 흡연과 요통은 용량-반응 관계를 보였다. Eriksen 등(1999)은 흡연이 요추 부위 조직의 혈류와 영양 공급을 감소시켜 조직들이 외부의 기계적 스트레스에 불충분한 반응을 나타내게 된다고 하였다. 흡연이 근골격계 질환의 발생에 영향을 미치는 기전 중 동맥혈 산소 농도를 감소시키고 카르복시헤모글로빈(carboxyhemoglobin)을 증가시키며 신경근 수용기에 직접적 영향을 미친다는 등의 가설도 있다(Power 등, 2001).

Croft 와 Rigby(1994)의 연구에서는 과거 흡연군이 비차비 1.27-1.45, 현재 흡연군이 비차비 1.29-1.38 로 요통의 위험이 증가하였다. Harreby 등(1996)과 Croft 등(1996)의 연구에서 흡연은 의미가 없었다. Brage 와 Bjerkedal(1996)의 연구에서 흡연과 요통과의 관련성은 과거 흡연군이 비차비 1.22 (95% CI: 1.02-1.47), 현재 흡연군이 비차비 1.69 (95% CI: 1.45-1.97)로 위험도가 증가하였다. Skov 등(1996)의 연구에서는 과거 흡연군은 비차비 1.51 (95% CI: 1.09-2.10), 현재 흡연군은 비차비 1.31 (95% CI: 0.98-1.76)로 비흡연군에 비해 요통의 위험도가 높은 것으로 나타났다. Leino-Arjas(1998)의 금속 산업 근로자를 대상으로 한 전향적 연구에서는 흡연이 요통의 발생을 비차비 2.4 ( 95% CI: 1.1-5.1)로 증가시켰으며 흡연량은 근골격계 증상과 용량-반응 관계를 보였다. Power 등(2001)의 연구에 의하면 지속적으로 흡연을 한 군이 비흡연군에 비해 비차비 1.63 (95% CI: 1.23-2.17)으로 요통의 위험이 증가하였다. 고상백 등(2000)의 연구에서는 상대위험도가 1.54 로 증가하였으나 통계학적

으로 유의하지 않았다(95% CI: 0.98-2.37). 이 연구에서는 비흡연자에서 요통의 비율이 도리어 더 높았으나 통계학적인 유의성은 없었다.

Houtman 등(1994)의 연구에서는 운동과 요통의 발생과는 유의한 차이를 보이지 않았다. Anderson 등(2002)의 연구에서도 운동을 하지 않거나 가벼운 운동만을 하는 군이 유병률비 1.2로 요통의 위험도가 증가하였으나 통계학적인 유의성은 없었다. 운동과 요통 발생의 연관성은 아직 일치된 결론은 없으나 일부의 연구에서 운동 프로그램이 요통 발생의 예방에 효과가 있었다고 보고하였다(Bowler, 1999). 이 연구에서는 운동을 하지 않는 군에서 요통의 비율이 더 높았으나 통계학적인 유의성은 없었다.

Bigos 등(1991)의 연구에서는 과거 요통을 경험한 경우가 비교위험도 1.70 (95% CI: 1.17-2.46)으로 요통 호소의 위험률이 높았다. Punnett 등(1991)의 자동차 조립 라인의 근로자들을 대상으로 한 연구에서도 정신적 요인을 고려하지 않았을 때 과거의 요통 경험은 비차비 2.37 (95% CI: 1.3-4.3)로 요통의 위험도를 증가시켰다. Anderson 등(2002)의 연구에서도 과거의 손상 경험이 있는 경우 유병률비 2.6 (95% CI: 1.6-4.1)으로 요통의 위험이 높았다. 한상환 등(1997)은 과거에 추간판 탈출증이 있는 경우 비차비 6.06 (95% CI: 1.58-23.24)으로 요통의 위험도가 증가했다고 보고하였다. 과거에 요통을 경험한 경우는 요통 발생의 위험요인으로 받아들여지고 있다.

고상백 등(2000)의 연구에서는 교대 작업을 하는 경우 상대위험도가 1.65 (95% CI: 1.19-2.28)로 요통의 위험이 증가한다고 보고하였는데, 이처럼 교대 작업과 근골격계 질환의 관련성에 대한 연구도 있다.

Croft 와 Rigby(1994)의 근골격계 질환과 사회경제적 요인 간의 관련성에 대한 연구에서는 여성들 중 수입이 낮은 군에서 근골격계 질환의 위

험도가 비차비 1.44 (95% CI: 1.08-1.92)로 증가했다고 보고하여 사회적 계층이 근골격계 질환 발생에 영향을 미친다고 하였다. Houtman 등(1994), 권호장 등(1996)의 연구에서는 학력이 근골격계 질환의 발생에 미치는 영향은 없었다. 이철호 등(1999)의 연구에서도 교육정도에 따른 요통점수에는 차이가 없었다. 하지만, 고상백 등(2000)의 연구에서는 중학교 졸업 이하인 경우가 상대위험도 1.45 (95% CI: 1.07-1.97)로 요통의 위험이 높았다. 학력에 대해서도 아직까지 요통의 발생과의 관련성에 대한 일치된 결과를 보이지 않고 있다.

Grossi 등(1999)의 연구에서는 대응방식(coping style)을 CSQ (Coping Strategies Questionnaire) 설문을 이용하여 측정하고 장기 결근과의 상관관계를 보았는데, 30 일 이상 결근한 군이 결근이 없거나 30 일 이하로 결근한 군 보다 통증을 회피하는 성향이 높았고, 통증을 조절하고 감소시키는 능력인 자기 효능 신념(self-efficacy belief)은 더 낮았다. 높은 통증 회피 성향과 낮은 자기 효능 신념은 부적절한 대응 방식에 해당한다. Linton(2000)의 연구에 의하면 인지 요인으로서의 수동적 대응방식(passive coping), 통증의 인지, 공포-회피 신념(fear-avoidance belief)은 근골격계 통증, 장애와 관련되어 있다고 보고하였다. Anderson 등(2002)의 연구에서는 개인 성격의 영향을 알아보기 위해 노력-보상 불균형모델(Effort-Distress Imbalance Model)의 내부 노력(intrinsic effort)을 나타내는 문항을 사용하였다. 여기서 낮은 내부 노력은 유병률비 1.4 (95% CI: 1.0-1.9)로 근골격계 질환의 발생 위험을 높였다.

고상백 등 (2000)의 연구에서는 음주를 하는 경우가 상대위험도 1.27로 요통의 위험이 증가했으나 통계학적으로 유의하지 않았다(95% CI: 0.86-1.88). 음주가 근골격계 질환에 미치는 영향 또한 일치된 견해를 보

이고 있지는 않다.

홍윤철 등(1996)의 연구에서는 결혼과 근골격계 질환과의 관련성은 없었지만, 이철호 등(1999)의 연구에서는 기혼자가 미혼자에 비해 요통점수가 유의하게 높았으며 그 원인에 대해서 나이와 결혼상태의 상관관계가 높은 것 때문일 것이라 하고 하였다. 결혼 상태가 근골격계 질환에 미치는 영향에 대해서도 아직 일치된 견해를 보이지 않고 있다.

## 라. 스트레스에 의한 근골격계 질환 발생의 기전

가능한 설명으로는 정신적 스트레스가 근 긴장도를 증가시켜 작고 낮은 역치의 운동 단위(small, low-threshold motor unit)가 만성적으로 활성화되어 퇴행, 손상, 통증을 일으킨다는 가설이 있다(Lundberg, 1999). Hales 등 (1994)은 정신적 스트레스가 정적인 부하를 증가시켜 지속적인 낮은 수준의 수축을 일으키고 이것이 증상을 악화시킨다고 하였다. 증가된 근육의 경직도는 스트레스를 일으켜 과호흡을 유발하고 이것이 최고 이산화탄소 농도(peak CO<sub>2</sub>)를 감소시키고 혈중 산도(pH)를 증가시킨다는 가설도 있다(Schleifer 와 Ray, 1994). Veiersted 등(1993)은 정상인 사람에 비해서 요통 증상이 있는 사람에서 근 이완을 의미하는 낮은 근육 전기 활동성(EMG gap: very low muscular electrical activity)의 빈도가 낮은 것을 보여주었으며, Flor 등(1991)은 스트레스 상황에서 근막동통증후군이 있는 사람에서 근전도 활동성(EMG reactivity)이 정상군에 비해 더 증가한다고 보고하였다.

Indahl 등 (1997)은 요통 환자들에서 '조심하는' 행동이 생기고 이것이 더욱 근 긴장을 증가시켜 '통증-근수축-통증'의 순환을 반복한다고 하였다.

Frankenhauser 와 Johansson(1986)은 신경내분비계가 정상적인 치유과정에 영향을 미쳐 통증이 오래 지속된다고 하였다.

스트레스가 근골격계 질환의 발생에 어떻게 영향을 미치는가에 대한 많은 가설이 제기되었지만 아직 확립된 가설은 없는 실정이다. 하지만 어떤 한가지 기전에 의해 근골격계 질환이 발생하는 것이 아닌 여러 가능한 기전이 복합적으로 작용하는 것으로 생각되고 있다.

#### 바. 스트레스와 작업 요인과의 연관성

Karsek 과 Theorell(1990)은 육체적 부하와 직무재량도 사이에 강한 음의 상관관계가 존재한다고 하였다. MacDonald 등(2001)도 작업 요인과 직무 스트레스 사이에 높은 양의 상관관계가 있으며 작업 요인과 직무재량도 사이에 강한 음의 상관관계가 있음을 보여 주어 육체적 요인(작업 요인)과 정신적 요인 사이에 공분산이 존재한다는 것을 지적하였다.

Magni 등(1993)의 CES(the center for epidemiologic study depression scale) 설문지를 이용한 우울감의 연구에서 만성 통증이 우울증의 발생에 영향을 주었는데, 이는 근골격계 질환의 만성 통증이 정신적 스트레스 상황인 우울증을 유발하는 요인이 될 수 있다는 것을 보여주었다. Carayon 등(1999)도 스트레스를 유발시키는 정신적인 요인들이 육체적 요인들에 영향을 미치거나 관련되어 있다고 보고하였다.

Lundberg 등(1994)은 실험을 통해서 정신적 스트레스가 카테콜라민, 코티졸, 혈압, 심박수 뿐만 아니라 승모근의 근전도 활동성도 증가시키는 것을 보여주었는데, 흥미롭게도 정신적 스트레스와 육체적 스트레스가 동시에 있을 때 이 스트레스 표식자들은 더욱 의미 있게 증가하였다.

DeGood 등(1994)도 만성요통이 있는 사람이 정상인 보다 정신적 스트레스에 대해 근전도 반응성이 더 크다고 보고하였다. 따라서 작업관련 근골격계 질환의 예방에 있어서 작업 요인의 중재와 정신적 요인의 중재를 동시에 접근하는 것이 두 요소가 같이 상승 작용을 하는 상황에서는 적절하다라는 것을 알 수 있다.

### 사. 직업성 요통의 병리

고상백 등(2000)의 조선업 근로자의 요통발생 실태 및 위험요인에 대한 연구에서는 4 일 이상 통원 혹은 입원 치료한 근로자 중 추간판 탈출증에 의한 직업성 요통이 가장 많았고 염좌와 좌상이 두 번째를 차지했다. 그리고 두 진단명이 거의 대부분을 차지하였고 그 다음은 척추골절, 척추분리증, 척추협착증 순서였다. 안연순 등(2002)의 작업관련성 근골격계 질환으로 요양 승인된 사례 분석에 의하면 요추부 질환 중 추간판 탈출증이 57.8%, 다음으로는 요추 염좌 34.9%, 기타 요추간판내장증, 척추강협착증, 요추간판팽윤, 단순요통 등의 질환 순이었다. 하지만 위의 연구들에서 추간판 탈출증은 심각한 통증과 신경 증상이 있고 자기공명영상 등의 객관적 검사 방법이 있기 때문에 병원을 많이 찾아가게 되며, 그로 인해 공장 처리나 산재 승인이 요부 염좌와 같은 비특이적 요통에 비해 용이하기 때문에 비율이 높게 나타났을 것으로 생각된다.

일반인구집단에서 요추부 추간판 탈출증은 요통 원인의 약 5%로 비교적 낮은 빈도를 차지하는 것으로 알려져 있는데, 국내에서는 요통 원인의 9.8%라는 보고가 있다(권순용 등, 2000). 홍윤철 등(1996)의 연구에서는 직업성 요통의 원인 중 요추부 염좌가 70.6%로 가장 많았고 그 다음이 추

간판 탈출증 이었다. 임현술 등(1999)이 철강업체 및 용접봉 제조업체에서 요통을 호소하는 근로자를 대상으로 재활의학과 전문의의 진찰결과를 근거로 분석하였을 때는 추간관 탈출증이 의심되는 경우는 6.2%에 불과하였다. 결론적으로 요부 염좌가 직업성 요통의 가장 많은 부분을 차지하고 있다고 할 수 있다.

## 2. 연구 방법에 대한 고찰

타당도는 연구자가 관찰하려고 하는 것을 어느 정도 제대로 관찰하였는가를 나타내 준다. 타당도의 문제가 제기되는 것은 주로 조사설계와 측정의 단계에서이다.

조사 설계의 타당도는 외적 타당도와 내적 타당도로 나눌 수 있다. 내적 타당도란 독립변수가 실제로 종속변수의 변화를 가져왔는가를 적절하게 추론할 수 있느냐 여부를 가리킨다. 많은 경우에 종속변수의 변화를 가져오는 것은 실험의 대상이 되는 독립변수들 뿐만이 아니라 제 3의 외적 변수에 의해서도 변화가 초래될 수 있기 때문이다. 이 연구에서의 독립 변수들에 의해 종속 변수가 설명될 수 있는 예측력을 나타내는 AUC(area under the Receiver Operating Characteristic curve)가 전체 조사 대상에서는  $c=0.622$ , 근무연수 5년 이하군에서는  $c=0.664$ , 근무연수 6년 이상군에서는  $c=0.623$ 으로 비교적 예측력이 높았다. 외적 타당도는 연구결과의 일반화 가능성 또는 대표성을 가리킨다. 연구의 결과를 어떠한 조건 하에서 그리고 어떠한 집단에 대해 일반화시킬 수 있는가 하는 문제인데, 외적 타당도에서는 특히 포집이 중요하게 된다. 보다 광범한 대상으로부터 포집되었을 경우 그 결과를 일반화시킬 수 있는 폭은 훨씬 넓어질 것이다.



이 연구는 육체적 하중이 심한 조선업 근로자 1105 명을 대상으로 하였는데, 이 결과는 육체적 하중이 심한 다른 업종의 근로자에게도 적용될 수 있을 것이다.

측정의 타당도는 측정도구가 측정하려고 하는 구성체 또는 개념을 어느 정도 잘 측정하고 있는가를 반영한다. 보다 구체적으로 말한다면 타당도는 우선 측정도구가 실제로 측정하고자 하는 개념을 측정하고 있는가, 그리고 그 개념이 정확히 측정되었는가 하는 두 요소를 포함하고 있다. 타당도는 보통 내용 타당도(content validity), 기준관련 타당도(criterion-related validity), 구성체 타당도(construct validity) 등으로 나뉜다.

내용 타당도란 점수 또는 척도가 일반화하려고 하는 개념을 어느 정도로 잘 반영해 주고 있는가를 가리킨다. 즉 문항구성과정이 그 개념을 얼마나 잘 반영하고 있는가, 그리고 문항들이 각 내용 영역들의 독특한 의미를 얼마나 잘 나타내 주고 있는가 하는 것을 의미한다. 이 연구에서는 정신적 스트레스 요인을 직무 긴장 모델을 이용하였다. 이 연구에서 사용한 직무 스트레스 설문과 NIOSH 근골격계 질환 증상 설문은 이미 많은 연구에서 사용되어 그 타당성이 입증된 설문들이다. 작업 요인에 대한 설문은 QEC(Quick Exposure Check)의 일부 문항을 번역하여 사용한 것으로, 원래 이 문항 중 일부는 관찰자가 측정 해서 기록해야만 하나 연구의 편의를 위해 모두 자기 기입식으로 작성하게 하였다. 따라서 객관적이 측정이 아닌 설문지를 작성하는 근로자 개인의 작업 부하에 대한 인식이 일정 정도 영향을 미쳤을 것으로 생각된다.

기준 관련 타당도는 사용하고 있는 측정도구의 측정치와 기준이 되는 측정도구의 측정치와의 상관관계로 나타낸다. 이 연구에서는 직무 요구도와 직무재량도의 상관계수가 매우 낮아서 직무 스트레스 요인에서 독립적

요인으로 작용한다는 것을 알 수 있었으며 동료의 지지, 상사의 지지와도 상관관계가 낮았다. 동료의 지지와 상사의 지지는 상관계수  $r=0.4897$  ( $p<0.001$ )로 보통 정도의 양의 상관관계가 있었고 사회적 지지와는 매우 높은 상관관계를 보였다. 따라서 동료의 지지와 상사의 지지는 사회적 지지라는 변수를 구성하는 개념으로 타당하게 쓰여진 것을 알 수 있었다. 육체적 요인들간의 상관관계에서도 상관계수가 낮아 각기 독립적인 육체적 요인으로 작용하는 것을 알 수 있었다.

구성체 타당도에서 구성체란 기존 지식의 어떤 측면을 설명하고 체계화 시키기 위하여 발전시킨 개념이다. 만약 각 측정치 또는 지표들이 동일한 구성체를 측정한다고 한다면 각 측정치 간에는 높은 상관이 있어야 하고 이러한 높은 상관은 바로 구성체 타당도를 평가하기 위한 근거가 되는 것이다. 이러한 구성체 타당도의 측정을 위해서 요인분석이 많이 사용되나 이 연구에서는 구조적으로 이러한 분석이 불가능 하였다.

신뢰도란 반복되는 측정에서 어느 정도 동일한 결과를 얻게 되는가를 뜻한다. 신뢰도를 구체적으로 평가하는 방법으로는 재조사법, 복수 양식법, 반분법, 내적 일치도 등이 주로 사용된다. 내적 일치도를 이용하여 각 직무 스트레스 요인에 대한 Cronbach' s  $\alpha$  를 산출하였다. 직무 요구도, 직무재량도, 동료의 지지, 상사의 지지에 대한 각각의 신뢰도 계수 Cronbach' s  $\alpha$  는 0.5551, 0.6023, 0.8878, 0.8868 이었으며 직무 요구도를 제외하고는 만족할 만한 수준이었다. 직무 요구도의 신뢰도 계수가 낮은 것은 외국에서 개발된 설문을 조직 문화가 다소 다른 우리나라에 적용할 때 발생한 편차로 생각된다.

### 3. 연구의 제한점 및 앞으로의 연구 방향

이 연구는 한 조선소의 근로자를 대상으로 직무 스트레스 및 작업 요인과 직업성 요통 발생과의 관련성을 살펴보기 위한 단면연구이다. 이 연구의 한계로는

첫째, 특정 시점에 수행된 연구이므로 직무 스트레스와 직업성 요통 발생과의 인과 관계를 알 수 없고 그 관련성만을 볼 수밖에 없다. 이러한 요통 발생과의 혼란 요인을 줄이기 위해 근무연수 5년 이하의 군을 따로 분석하였다. 이러한 혼란을 통제하기 위해서는 전향적 연구가 시행될 필요가 있다.

둘째, 이 연구는 설문지를 이용한 자기기입식 방법에 의해 변수들을 측정하였기 때문에 응답자의 주관적 성향이 개입되었을 가능성이 있다. 따라서 향후 연구에서는 관찰법이나 면접법 등의 다양한 방법을 동시에 이용하여 이러한 부분을 보완할 필요가 있을 것이다.

셋째, 직무 긴장 모델은 서로 다른 업종 간의 스트레스 정도를 비교하거나 또는 시간의 변화에 따른 스트레스 정도의 변화를 비교하는 것이 목적이다. 따라서 직무 요구도, 직무재량도를 높은 집단과 낮은 집단으로 나누는 기준은 다양한 모든 업종을 포함한 전국적인 조사에 의해 정해져야 한다. 하지만 이 연구에서는 비교적 균질하다고 생각되는 한 업종 근로자를 조사 대상으로 하였기 때문에 직무 긴장 모델 설문의 본래 방법과는 부합되지 않는다.

넷째, 직무 스트레스 요인에서 중재 요인으로서 대응 방식이나 성격 등이 포함될 필요가 있으나 이 연구에서는 조사내용에 포함되지 않았다. 또한 신자유주의 정책으로 인한 노동 유연화와 구조조정, 경제 위기 등으

로 고용 불안이 심각한 스트레스 요인으로 작용할 것이라 예상되나 이 연구에서는 포함되지 않았다.

다섯째, 요통의 발생에 영향을 미치는 작업 요인은 매우 다양하지만 본 연구에서는 작업 요인을 네 가지로 구분하여 사용하였다. 조립라인 같은 단순 반복 작업이 아닌 비교적 다양한 작업을 하는 조선업 근로자에게 요통의 육체적 원인을 이러한 네 가지 요인만으로 일반화하는 것은 한계가 있을 것이다. 즉, 각 직무에 적합한 측정 도구의 개발이 필요할 것이다.

여섯째, 작업관련성 근골격계 질환의 요통 뿐만 아니라 상지, 목 등 신체 여러 부위에 존재한다. 하지만 본 연구에서는 요통 이외에 다른 부위에 근골격계 질환이 존재 하는지 여부와 그 외의 다른 일반적 질병이 있는지 여부는 통제하지 않았다.

스트레스와 근골격계 질환의 관련성에 대한 연구에서는 스트레스와 육체적 요인을 객관적으로 정량화하여 그 관계를 증명하는 연구들이 시도되어왔다. 카테콜라민, 코티솔, 프로락틴, 테스토스테론 등의 호르몬 들은 스트레스와 연관되어 있다고 알려져 있으며, 혈중 NK 세포(natural killer cell) 수의 변화 등 스트레스가 면역계에 미치는 영향 또한 연구가 진행되고 있다. 하지만 이러한 혈액검사들은 실제로 작업 현장에서 연구하기에는 한계가 있다. 최근에는 심박동수변이(Heart Rate Variability)를 이용해 정신적 스트레스를 정량화 하려는 연구들이 많이 발표되고있다. 심박동수변이는 현장에서 측정이 가능하기 때문에 앞으로 이를 이용한 연구들이 시행될 필요가 있을 것이다. 그리고 노력-보상 불균형 모델, 직업성 스트레스 지수(OSI, Occupational Stress Index) 등 직업성 스트레스를 평가하는 다른 도구들의 사용도 고려되어야 할 것이다.

육체적 요인을 영향을 측정하는 데는 근전도 또는 표면 근전도를 이용

한 연구들이 많이 있다. 최대 자의 수축을 기준으로 하여 작업할 때에 어느 정도의 힘을 사용하는가를 측정함으로써 육체적 하중(노동강도)을 측정할 수 있다. 또한 근전도를 이용하여 피로도를 정량화하는 연구들도 시행되고 있다. 작업 요인은 노동 강도와 연관되어 있으므로 이를 측정하기 위해 최대산소소모량을 이용한 에너지 소비를 정량적으로 측정하는 생리학적 연구도 있었다.

앞으로의 연구들에서는 스트레스 반응을 좀 더 객관화 하는 방법에 대한 접근이 필요하리라고 생각되며, 작업 요인에 대한 연구에서도 좀 더 객관적 결과를 제시함으로써 예방 조치를 위한 근거를 마련해야 하겠다.

영국에서는 근골격계 질환의 예방을 위한 정책적 입법과 가이드 출판, 대중 캠페인, 감찰관의 현장 방문 등 복합적인 예방 전략을 도입하고 있다 (Leighton, 2000). 이러한 국가적 예방 전략 이외에도 요통 예방 전략에는 대표적인 것들이 요통학교, 보조기구, 운동과 인간공학적 중재를 들 수 있다. 인간공학적 중재의 효용성은 아직 연구가 많이 되지 않았으며 요통학교, 보조기는 그 효용성이 거의 없는 것으로 나타났다. 아직까지는 운동만이 요통을 예방하는 유일한 방법으로 알려져 있는데(Linton, 2001), 앞으로는 이러한 근골격계 질환 예방 프로그램의 효용성에 대한 연구가 필요하다. 그리고 여기에는 근골격계 질환의 발생 원인으로 알려진 작업 요인과 정신적 요인의 통제를 동시에 시행하여 그 효용성을 알아보는 예방 프로그램에 대한 연구 설계도 필요하다.

## VI. 결 론

작업환경에서의 물리적, 화학적, 생물학적 유해요인과 더불어 직무 스트레스는 근로자들의 육체적, 정신적 건강을 위협하고 있으며 이는 근로자의 결근이나 상해로 이어져 결국 직무 만족도를 떨어뜨리고 생산성 저하와 근로자들의 삶의 질 하락을 야기시키고 있다. 이 연구는 2001년 9월 한 조선소의 근로자들을 대상으로 구조화된 설문조사를 통하여 작업 요인 및 직무 스트레스와 직업성 요통의 관련성을 알아보고자 시행하였다.

직무 스트레스와 직업성 요통의 관련성을 알아보기 위해 요통 여부를 종속변수로 하고 직무 요구도, 직무재량도, 동료의 지지, 상사의 지지, 허리를 굽히는 정도, 허리 운동의 빈도, 드는 무게, 진동, 나이, 흡연, 체질량지수, 운동을 독립변수로 하여 다변량 로지스틱 회귀분석을 전체 조사자를 대상으로 시행하였으며 건강한 근로자 효과의 혼란을 줄이기 위하여 근무연수 5년 이하인 군과 6년 이상인 군으로 나누어 각각 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

전체 조사 대상자에 대해서는 높은 직무 요구도는 비차비 1.38 (95% CI: 1.08-1.77), 낮은 상사의 지지는 비차비 1.32 (95% CI: 1.01-1.74)로 요통의 위험도를 증가시켰다. 작업 자세에서는 허리 굽히거나 비트는 각도가 20도 이상인 자세에서 비차비 1.71 (95% CI: 1.19-2.45)로 요통의 위험도가 증가하였다. 중량물의 무게에 따른 요통의 발생은 6Kg 이상의 중량물을 취급하는 군에서 비차비 1.69 (95% CI: 1.15-2.47)로 요통의 발생의 위험이 증가하였다.

근무연수 5년 이하의 군에서는 높은 직무 요구도는 비차비 1.77 (95% CI: 1.09-2.87), 낮은 상사의 지지는 비차비 2.02 (95% CI: 1.21-3.39)로

요통의 위험을 증가시켰다. 작업 요인은 통계학적으로 유의한 결과를 보이지 않았다.

근무연수 6년 이상인 군에서는 직무 스트레스 요인이 요통에 통계학적으로 유의한 영향을 미치지 못했다. 작업 자세에서는 허리 굽히거나 비트는 각도가 20도 이상인 자세에서는 비차비 1.85 (95% CI: 1.21-2.82)로 요통의 위험도가 증가했으며, 중량물의 무게에 따른 요통의 발생은 6Kg 이상의 중량물을 취급하는 군에서 비차비 1.83 (95% CI: 1.18-2.83)으로 요통의 발생의 위험이 증가하였다.

이를 종합해 보면 작업 요인 뿐만 아니라 직무 스트레스도 직업성 요통의 발생과 관련이 있으며, 특히 근무연수가 5년 이하의 근로자에서 더 큰 영향을 준다고 할 수 있다. 앞으로는 이러한 직무 스트레스와 직업성 요통과의 인과관계를 밝힐 수 있도록 전향적 연구가 필요하다. 또한 직업성 요통의 예방에 있어서 작업 요인 뿐만 아니라 직무 스트레스에 대한 적절한 중재가 필요하다.

## 참고문헌

- 권순용, 이승구, 장일석. 재해성 요추 추간판 탈출증의 역학 및 임상적 연구: 비재해성 추간판 탈출증과 비교분석. 대한산업의학회지 2000; 12(2): 1-11
- 권호장, 하미나, 윤덕로, 조수현, 강대회, 주영수, 백도명, 백남중. VDT 작업자에서 업무로 인한 정신사회적 스트레스에 대한 인지가 근골격계장애에 미치는 영향, 대한산업의학회지 1996; 8(3): 570-577
- 고상백, 김형식, 최홍렬, 김지희, 송인혁, 박준환, 박종구, 장세진, 차봉석. 일부 조선업 근로자의 직업성 요통 발생실태 및 위험요인에 관한 연구. 대한산업의학회지 2000; 12(1): 1-11
- 김일룡, 김재영, 박종태, 최재욱, 김해준, 염용태. 자동차 조립작업자의 사회·심리적 스트레스와 근골격계 증상과의 연관성. 대한산업의학회지 2001; 13(3): 220-231
- 김재용, 권호장, 주영수, 조수현, 강대회, 성주현, 최성우, 최재욱, 김재영, 김돈규. Receiver Operating Characteristic 분석법을 이용한 업무관련성 근골격계질환 설문지 개발. 예방의학회지 1999; 32(3): 361-373
- 박동현, 한상환, 송동빈. Cumulative Trauma Disorders(CTDs) 관련 범용 작업위험도 평가서 개발에 관한 연구. 대한산업의학회지 1998; 10: 251-266
- 박지환. 성남공단내 근로자들의 작업환경과 요통 발생빈도에 관한 연구. 한국의 산업의학 1989; 28(1): 14-24
- 사공준, 정종학, 김혜숙. 직무스트레스가 정신,신체적 긴장 및 소화기계 증상에 미치는 영향. 대한산업의학회지 1997; 9(3): 530-542



- 손정일, 이수진, 송재철, 박항배. 일부 VDT 사용 근로자의 자각증상과 심리증상과의 관련성 연구. 예방의학회지 1995; 28(2): 433-449
- 안연순, 최용휴, 강성규, 정호근. 작업관련성 근골격계 질환으로 요양 승인된 사례 분석. 대한산업의학회지 2002; 14(2): 154-168
- 이철호, 박정래, 차애리, 고광욱, 김영욱, 이수일. 컴퓨터 단말기 업무자의 요통의 위험요인에 관한 연구. 대한산업의학회지 1996; 11(2): 264-275
- 임현술, 김수근, 김덕수, 김두희, 이종민, 김양호. 철강업체와 용접봉 제조업체에 근무하는 생산직 근로자의 직업성 요통 유병률과 관련요인. 대한산업의학회지 1999; 11(1): 52-65
- 장세진, 차봉석, 고상백, 강명근, 고상열, 박종구. 직업적 특성과 사회심리적 스트레스간의 관련성. 예방의학회지 1997; 30(1): 129-143
- 천용희. 경인 일부지역 요통 호소 근로자의 요통관리 방법에 대한 추적관찰. 대한산업의학회지 1995; 7(1): 3-9
- 한상환, 백남중, 박동현, 장기언, 이명학, 박종태, 김대성, 이연숙, 백경자, 신용수, 송동빈. 조선업 근로자의 누적외상성질환 실태와 누적외상성질환 범용 작업위험도 평가도구를 이용한 작업분석. 대한산업의학회지 1997; 9(4): 579-588
- 홍윤철, 하은희, 박혜숙. 조선업 생산직 근로자의 요통 발생에 영향을 미치는 요인. 예방의학회지 1996; 29(1): 91-102
- Andersen JH, Kaergaard A, Frost P, Thomsen JF, Nils F, Vilhelm B, Sigurd M. Physical, psychosocial, and indivisual risk factor for neck/shoulder pain with pressure tenderness in the muscles among workers performing monotonous, repetitive work. Spine 2002;

27(6): 660-667

Baker DB. The study of stress at work. *Ann Rev Public Health* 1985; 6:  
387-391

Baron S, Hales T, Hurrell J. Evaluation of symptom surveys for  
occupational musculoskeletal disorders. *Am J Ind Med* 1996; 29:  
609-617

Bigos SJ, Spengler DM, Martin NA. Back injuries in industry: A  
retrospective study. III. Employee-related factors. *Spine* 1986; 11:  
252-256

Bigos SJ, Battie MC, Spengler DM, Fisher LD, Fordyce WE, Hanssen  
TH, Nachemson Alf L, Wortley MD. A prospective study of work  
perceptions and psychological factors affecting the report of back  
injury. *Spine* 1991; 16: 1-6

Bigos SJ, Battie MC, Spengler, DM, Fisher LD, Fordyce WE, Hansson T,  
Nachemson Alf L, Zeh J. A longitudinal, prospective study of  
industrial back injury reporting. *Clin Orthop* 1992; 279: 21-34

Bongers PM, de Winter CR, Kompier MAJ, Hildebrandt VH.  
Psychosocial factors at work and musculoskeletal disease. *Scand J  
Work Environ Health* 1993; 19: 297-312

Bowler RM, Cone JE. *Occupational medicine secret*. Hanley & Belfus,  
Inc, Philadelphia, 1999

Brage S, Bjerkedal T. Musculoskeletal pain and smoking in Norway. *J  
Epidemiol Community Health* 1996; 50: 166-169

Carayon P, Smith MJ, Haims MC. Work organization, job stress, and

- work-related musculoskeletal disorders. *Hum Factors* 1999; 41(4): 644-63
- Croft PR, Rigby AS. Socioeconomic influence on back problems in the community in Britain. *J Epidemiol Community Health* 1994; 48: 166-170
- Croft PR, Papageorgiou AC, Ferry S, Thomas E, Jayson MIV, Silman AJ. Psychologic distress and low back pain: Evidence from a prospective study in the general population. *Spine* 1996; 20(24): 2731-2737.
- DeGood DE, Stewart WR, Adams LE. Paraspinal EMG and autonomic reactivity of patients with back pain and controls to personally relevant stress. *Percept Mot Skills* 1994; 79: 1399-1409
- Deyo RA, Bass JE. Lifestyle and low-back pain: The influence of smoking and obesity. *Spine* 1989; 14(5): 501-506
- Erdil M, Dickerson OB, Glackin E. Diagnosis and medical management of work related low back pain. In Erdil M, Dickerson OB, ed. *Cumulative trauma disorders; Prevention, evaluation, and treatment*. New York, Van Nostrand Reinhold, 1997, pp621-651
- Eriksen W, Natvig B, Bruusgaard D. Smoking, heavy work and low back pain: A four-year prospective study. *Occup Med* 1999; 49(3): 155-160
- Flor H, Birbaumer N, Schulte W, Roos R. Stress-related electromyographic responses in patients with chronic temporomandibular pain. *Pain* 1991; 46: 145-152

- Frankenhauser M, Johansson G. Stress at work: Psychobiological and psychosocial aspects. *Int Rev Appl Psych* 1986; 35: 287-299
- Grossi G, Soares JJF, Angeseleva J, Perski A. Psychosocial correlates of long-term sick-leave among patients with musculoskeletal pain. *Pain* 1999; 80: 607-619
- Hagen KB, Magnus P, Vetlesen K. Neck/shoulder and low-back disorders in the forestry industry: Relationship to work tasks and perceived psychosocial job stress. *Ergonomics* 1998; 41(10): 1510-1518
- Hales RE, Sauter SL, Peterson MR. Musculoskeletal disorders among visual display terminal users in a telecommunications company. *Ergonomics* 1994; 37: 1603-1621
- Harreby M, Kjer J, Hessels, Neergaard K. Epidemiological aspects and risk factors for low back pain in 38-year-old men and women: A 25-year prospective cohort study of 640 school children. *Eur Spine J* 1996; 5: 312-318
- Haufler AJ, Feuerstein M, Huang GD. Job stress, upper extremity pain and functional limitations in symptomatic computer users. *Am J Ind Med* 2000; 38(5): 507-515
- Hoogendoorn WE, Bongers PM, de Vet HC, Houtman IL, Ariens GA, van Mechelen W, Bouter LM. Psychosocial work characteristics and psychological strain in relation to low-back pain. *Scand J Work Environ Health* 2001; 27(4): 258-267
- Houtman ILD, Bongers PM, Smulders PGW, Kompier MAJ.

- Psychological stressor at work and musculoskeletal problems.  
Scand J Work Environ Health 1994; 20: 139-145
- Indahl A, Kaigle AM, Reikeras O. Interaction between the porcine lumbar intervertebral disc, zygapophysial joints and paraspinal muscle. Spine 1997; 22: 2834-2840
- Karasek R, Theorell T. Healthy Work: Stress, productivity, and the reconstruction of working life. New York: Basic, 1990
- Kelsey JL, Githens PB, O'Conner T. Acute prolapsed lumbar intervertebral disc: An epidemiologic study with special reference to driving automobiles and cigarette smoking. Spine 1984; 9: 608-613
- LaDou J. Occupational and environmental medicine. 2nd ed, Appeton & Lange 1997
- Leighton D. Work-based musculoskeletal problems: Initiatives to improve health. Ergonomics 2000; 43(10): 1781-1788
- Leino PI, Hanninen V. Psychosocial factors at work in relation to back and limb disorders. Scand J Work Environ Health 1995; 21: 134-142
- Leino-Arjas P. Smoking and musculoskeletal disorders in the metal industry: A prospective study. Occup Environ Med 1998; 55: 828-833
- Levy BS, Wegman DH. Occupational Health: Recognizing and preventing work-related disease and injury. 4th ed., Lippincott, Williams & Wilkins, 1999

- Li G, Buckle P. A practical method for the assessment of work-related musculoskeletal risks—quick exposure check(QEC). Proceedings of the human factors and ergonomics society 42nd annual meeting, 1998, 2, 1351-1355
- Linton SJ. A review of psychological risk factors in back and neck pain. *Spine* 2000; 25(2): 1148-1156
- Linton SJ, van Tulder MW. Preventive intervention for back and neck pain problems: What is the evidence? *Spine* 2001; 26(7): 778-787
- Lundberg U, Kadefors K, Melin B. Psychophysiological stress and EMG activity of the trapezius muscle. *Int J Behav Med* 1994; 4: 354-357
- Lundberg U. Stress response in low-status jobs and their relationship to health risk: musculoskeletal disorders. *Ann N Y Acad Sci* 1999; 896: 162-172
- MacDonald LA, Karasek RA, Punnett L, Scharf T. Covariation between workplace physical and psychosocial stressors: Evidence and implications for occupational health research and prevention. *Ergonomics* 2001; 44(7): 696-718
- Macfarlane GJ, Hunt IM, Silman AJ. Role of mechanical and psychosocial factors in the onset of forearm pain: Prospective population based study. *BMJ* 2000; 321: 676-679
- Magni G, Marchetti M, Moreschi C, Merskey H, Luchini SR. Chronic musculoskeletal pain and depressive symptoms in the national health and nutrition examination: I. Epidemiological follow-up study. *Pain* 1993; 53: 163-168

- Marras WS. Occupational low back disorders causation and control. *Ergonomics* 2000; 43(7): 880-902
- Miettinen OS. Theoretical epidemiology: Principles of occurrence research in medicine. New York, 1985, John Wiley & Sons
- National Institute of Occupational Safety and Health. In Putz-Anderson V. Cumulative trauma disorders: A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs. NIOSH, 1988
- National Institute for Occupational Safety and Health(NIOSH). NIOSH health hazard evaluation report, 1993, NIOSH report NO. PB 93-188-456
- Power C, Frank J, Hertzman C, Schierhout G, Li L. Predictors of low back pain onset in a prospective British study. *Am J Public Health* 2001; 91(10): 1671-1678
- Probst TM, Brubaker TL. The effects of job insecurity on employee safety outcomes: Cross-sectional and longitudinal explorations. *J Occup Health Psych* 2001; 6: 139-159
- Punnett L, Fine LJ, Keyserling WM, Herrin GD, Chaffin DB. Back disorders and nonneutral trunk postures of automobile assembly workers. *Scand J Work Environ Health* 1991; 17: 337-346
- Schleifer LM, Ley R. End-tidal PCO<sub>2</sub> as an index of psychophysiological activity during VDT data-entry work and relaxation. *Ergonomics* 1994; 37: 245-254
- Skov T, Borg V, Orhede E. Psychosocial and physical factors for musculoskeletal disorders of the neck, shoulders and lower back in

- salespeople. *Occup Environ Med* 1996; 53(5): 351-6
- Snook H, Campanelli A, Hart W. A study of three preventive approaches to low back injury. *J Occup Med* 1978; 20(7): 478-481
- Veiersted KB, Westgaard RH, Anderson P. Electromyographic evaluation of muscular work pattern as a predictor of trapezius myalgia. *Scand J Work Environ Health* 1993; 19: 284-290
- Walsh K, Varnes N, Osmond C. Occupational causes of low-back pain. *Scand J Work Environ Health* 1989; 15: 54-59



## ABSTRACT

### The effect of physical work factors and job stress on occupational low back pain among shipyard workers

Dong Hee, Ko  
Department of Occupational Health  
Graduate School of  
Health Science and Management  
Yonsei University

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

Occupational low back pain is a major cause of morbidity and the increases of medical and industrial cost. Efforts to control occupational low back pain are largely unsuccessful, and more considerable understanding for the risks is needed, including the psychological factors.

This cross-sectional study was designed to identify the effect of physical work factors and job stress on occupational low back pain among shipyard workers. The case group consists of 1105 male workers who are working at a shipyard in Korea.

A structured self-reported questionnaire was used to assess the participants' physical work factors, job stress and general characteristics. Job stress was measured using Karasek's JCQ(Job Content Questionnaire). Occupational low back pain was identified according to the NIOSH symptom survey criteria. Physical work factors were assessed using Quick Exposure Check. Since the work duration can affect the relationship of physical work factors and job stress to occupational low back pain, we analyzed this association by dividing workers with three groups by work duration: 1) less than 5 years, 2) over 6 years, and 3) all workers. Multivariate logistic regression analyses were used to elucidate the relationship of physical work factors and job stress with occupational low back pain in three groups. Data were analysed with SAS 6.12 program.

The results of this study were as follows:

In all workers group, job demand, supervisor support, bending or twisting of back, carrying heavy materials were associated with increased the risk of occupational low back pain. In the workers who were less than 5 years, people with high job demand and inadequate supervisor support were more likely to experience occupational low back pain compared to those with low job demand and adequate supervisor support. In the workers over 6 years, bending or twisting of back, carrying heavy materials were related to occupational low back pain.

These results suggest that job stress as well as physical work

factors is related to occupational low back pain. Especially, in the workers who were less than 5 years, job stress played more crucial effect on the occurrence of occupational low back pain than physical work factors. Further research should be performed to examine the casual relationship between job stress, physical work factors, and occupational low back pain using the longitudinal study.

---

**Key words:** Job stress, Physical work factors, Occupational low back pain