

철강업체와 용접봉 제조업체에 근무하는 생산직 근로자의 직업성 요통 유병률과 관련 요인

동국대학교 의과대학 예방의학교실, 재활의학교실*
한국산업안전공단 산업안전보건연구원**

임현술 · 김수근 · 김덕수 · 김두희 · 이종민* · 김양호**

— Abstract —

Prevalence and Risk Factors of Occupational Low Back Pain among the Production Workers in a Steel and a Welding Material Manufacturing Factories

Hyun-Sul Lim, Soo-keun Kim, Duck-Soo Kim,
Doohee Kim, Jongmin Lee*, Yang ho Kim**

Department of Preventive Medicine, Rehabilitation Medicine,
College of Medicine, Dongguk University
Industrial Safety and Health Research Institute, KISCO***

A cross-sectional study was conducted for detecting the risk factors and to propose an effective control program for occupational low back pain. The subjects were 1,665 male production workers employed at a steel factory and a welding material manufacturing factory. The data were collected by a self-reported questionnaire and a medical examination with a rehabilitation specialist for ten days in September, 1997. The contents of the questionnaire were as follows: general characteristics, physical characteristics, employment status, type of work, working environment and the experience of low back pain.

The number of cases with symptoms of occupational low back pain were 321, so the point prevalence was 19.3 persons/100 persons. The number of cases with a history of occupational low back pain for one year were 554, so the one year period prevalence was 33.3 persons/100 persons.

The point and one year period prevalences of occupational low back pain showed no significant differences in age, marital status, educational level and body mass index. The point and one year period prevalences of occupational low back pain showed no significant

* 이 논문은 1998년도 한국산업안전공단 산업보건연구원의 연구용역 연구비로 연구되었음.

differences in alcohol drinking, smoking, stretching exercise and regular exercise.

The point and one year period prevalences of occupational low back pain were significantly higher in the unsatisfied group than the satisfied group($p < 0.01$). However, no significant differences were found among tenures and shift work. The point and one year period prevalences of occupational low back pain were significantly higher in the lifting of heavy materials group than the nonlifting group($p < 0.01$). However, no significant differences were found among posture of the waist and the working posture.

Through the multivariate logistic regression, significantly associated factors with occupational low back pain were found to be dissatisfaction with job(point prevalence: OR=1.78, 95% CI : 1.21-2.61; one year prevalence: OR=1.76, 95% CI : 1.26-2.47), lifting of heavy materials(point prevalence: OR=1.94, 95% CI : 1.44-2.61; one year prevalence: OR=2.17, 95% CI : 1.70-2.77) and tenure(point prevalence: OR=1.03, 95% CI : 1.01-1.06; one year prevalence: OR=1.02, 95% CI : 1.00-1.05).

Key Words : Occupational low back pain, Production workers, Risk factors, Prevalence, Cross-sectional study

서 론

요통은 인류의 역사와 더불어 생겨난 질환으로 일생 동안 약 80%의 사람들이 한번 이상 요통으로 고통을 받는다(Frymoyer 등, 1980; Heliovaara 등, 1989; 대한정형외과학회, 1989). 요추 부위는 일생 동안 많은 운동량을 담당하게 되고, 손상 받는 일이 많은 특수한 운동기관이기 때문이다. 인류의 수명이 연장되고 산업 활동이 빈번해진 근래에는 요통의 빈도가 더욱 증가하여 정형외과 외래를 방문하는 환자들의 20%를 차지하고(임현술 등, 1990), 산업장 근로자의 35-60%에서 비교적 젊은 시절에 요통을 경험하여 노동력 상실을 초래하는 중요한 원인이 되고 있다(Leigh와 Sheet, 1989; Kelsey 등, 1990).

지금까지 알려진 요통의 위험요인으로는 나이, 성, 신체적 특성 등의 개인적 요인이 요통과 관련이 있는 것으로 연구되었고, 직업적 요인으로서 물건 들기, 물건을 밀거나 당기기, 허리 굽히기, 허리 비틀기, 진동, 고정된 자세 등이 관련 요인으로 알려져 있으며, 직업에 대한 만족도 등과 같이 사회 심리적인 요인도 요통과 관련이 있는 것으로 보고되었다(Pope 등, 1991).

이와 같이 요통은 여러 가지 원인에 의하여 발생하며, 정확한 진단이 어려워 주관적인 증상으로 진단하는 경우가 많으며, 특히 작업과의 관련 여부를 파악하기가 어려워 직업성 질환의 인정 여부에 논란

이 많은 질환이다(Buckle 등, 1980; Damkot 등, 1984; Yu 등, 1984; Reisbord와 Greenland, 1985). 또한 요통은 개인적인 문제일 뿐만 아니라 막대한 사회, 경제적 손실이 있으며, 한번 발생하면 회복이 완전하지 못하고 재발이 잦아 치료보다는 예방이 중요하다. 그리고 최근에 직업성 요통 재해 발생률의 증가로 첫째, 근로 의욕 감소와 근로 손실 일수의 증가로 인한 생산성 저하, 둘째 회사를 상대로 한 손해 배상 청구 소송 등이 증가하고 있어 심각한 문제가 되고 있다. 따라서 노동력 보존과 생산성 향상 및 경제적 손실 억제에 회사의 경쟁력을 증대시키기 위해서 요통에 대한 예방대책이 필요하다.

그러므로 우리나라에서 직업성 요통 문제의 규모를 파악하고 관련 요인을 규명하기 위한 역학적 연구가 활발하게 수행되어야 할 것이다. 그 동안 국내에서 요통에 관한 역학적 연구들이 보고되고 있지만 직업병 중에서도 소음성 난청, 진폐증, 유기용제 중독과 중금속 중독뿐만 아니라 최근 관심이 증가하고 있는 누적외상성 장애에 비해서도 연구 성과가 부족한 현실이다. 이와 같이 요통의 연구가 유아기 단계에 머무르고 있는 것은 직업성 요통에 대한 사회적 관심이 최근이야 새롭게 인식되기 시작하였으며, 요통을 연구할 때 부닥치게 되는 요통의 정의, 분류와 진단 등의 객관성이 부족하고 애매모호한 부분이 많으며, 요통을 유발한 사건에 대한 일반인들의 기억이 분명하지 못하기 때문이다. 또한 요통 자체가 악화과 회복을 반복하는 특성을 가지고 있는 경우가 많기 때문

에 유병률을 조사하는 것이 복잡하고 어렵고, 요통을 유발하는 요인에 대한 객관적인 평가 방법도 부족하고 어렵다. 이러한 여러 가지 요인으로 인하여 연구자들의 연구 동기와 의욕을 불러일으키지 못하고 있다고 생각한다. 이와 같은 현상은 세계적으로도 유사한 것으로 알려지고 있다(Pope 등, 1991).

이와 같이 국내에서 직업성 요통은 고민거리로 등장하고 있으나, 그 규모가 정확히 파악되지 못하고 있어 본 연구를 통하여 직업성 요통의 유병률을 제시하여 직업성 요통의 규모를 파악하는 기초 자료를 제공하고자 하였으며, 국내외의 기존 연구에서 요통 발생 요인으로 제시되고 있는 개인적 요인과, 작업 요인과 관련성을 파악하여 직업성 요통을 효과적으로 예방할 수 있는 대책을 수립하여 장기적으로 직업성 요통을 예방하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상

연구 대상 사업장은 경북 지역에 소재하는 1개의 철강업체와 1개의 용접봉 제조업체에 종사하는 생산직 남자 근로자를 대상으로 하였다. 두개 사업장의 전체 근로자는 1,811명이었으며, 사무직에 종사하는 144명을 제외한 1,667명이 연구 대상이었다. 이들을 대상으로 1997년 9월에 10일 동안 설문 조사와 요추부에 관한 건강진단을 실시하여 자료가 부실한 2명을 제외하고 최종적으로 1,665명에 대하여 자료를 분석하였다.

연구 대상자들의 주된 작업 내용은 철강업체에 종사하는 근로자들은 철근, 빔(beam), 환봉, 철도 레일 등을 생산하고 있었으며, 고철을 용해하여 제강하는 작업과 제강을 압연하여 봉강과 형강을 제조하는 작업, 주물을 생산하는 주조 작업을 하고 있었다. 용접봉 제조업체에 종사하는 근로자들은 CO₂ 용접봉과 피복 용접봉을 제조하기 위하여 제철소로부터 와이어를 받아서 산처리와 신선 피복 재료의 배합과 도포 및 권취작업을 하고 있었다.

2. 연구 방법

1) 설문 조사

설문지는 기존의 국내에서 수행된 연구에서 사용되었던 설문지 2편(김대환 등 1993; 임현술 등,

1997)을 기초로 하고, 현재까지 국내에서 발표된 요통의 발생과 관련 요인에 관한 연구보고(박지환, 1989; 심운택 등, 1990; 김대환 등, 1993; 박암, 1993; 김준성 등, 1994; 천용희, 1994; 류소연 등, 1996; 홍윤철 등, 1996; 임현술 등, 1997)를 참고하여 연구자가 개발하여 사용하였다.

개발한 설문지의 조사 내용은 요통의 규모를 파악하기 위하여 조사 시점인 현재 및 과거 1년 동안의 요통 경험 유무를 각각 조사하였고, 요통을 경험한 적이 있는 경우에는 직업 관련성을 파악하기 위하여 요통을 경험한 장소와 본인이 생각하는 요통의 원인에 대하여 추가적으로 조사하였다.

요통 발생 요인에 대해서는 아직도 많은 논란이 있으며, 그 평가 방법에 대한 표준화가 이루어져 있지 못한 실정이다. 이에 요통 발생 요인을 파악하기 위해서 본 연구에서 작업 내용이 다른 두개 사업장에 공통적으로 적용할 수 있는 항목으로 개인적 요인과 직업적 요인으로 구분하여 조사하였다. 개인적 요인으로는 대상자의 연령, 체중, 신장, 최종 학력, 결혼 등과 생활습관으로 흡연, 음주, 규칙적인 운동, 요통 예방체조의 실시에 관한 항목을 조사하였고, 직업적 요인으로는 근무기간, 하루 평균 작업 시간, 근무형태, 작업 자세, 작업시 허리모양, 중량물 취급 유무, 작업만족도 등을 조사하였다.

1997년 9월 정기 근로자 건강검진을 실시할 때 상기 조사 내용을 포함하는 자기기입식 설문지를 이용하여 작성하게 하였고 조사자가 설문지를 최종 점검하여 부족한 부분은 근로자와 상담을 통해 보충하였다.

2) 전문의 검진

설문 조사 기간 동안에 요통을 호소하는 근로자에 대해서는 요통을 분류하고, 원인 질환을 파악하기 위하여 재활의학과 전문의가 진찰을 하였다. 진찰은 요통 진단을 위해서 기본적으로 필요한 건강력 조사와 의학적 진찰 및 이를 통해서 발견된 특이 사항들을 기초로 하여 임상적 진단을 실시하였다. 진찰 결과 요통의 원인이 입사 전에 발생하였거나 직업성 이외의 원인으로 인한 것이 분명한 경우에는 분석에서 제외하였다.

3) 직업성 요통 정의

요통은 여러 가지 요인에 의하여 발생하여 원인을 밝히는 것은 쉬운 일이 아니며, 직업과 관련 여부를

파악하기 어려워 직업성 질환의 인정 여부에 논란이 많은 실정이다. 우리나라에서도 산업재해 보상보험법(노동부, 1995)에서 통상의 동작에 의해 요부에 급격한 힘의 작용이 업무 수행 중에 돌발적으로 가해져서 발생한 요통으로 규정하고 있을 뿐이다.

따라서 요통의 여러 가지 임상적인 특성을 파악하여 요통의 존재 유무를 분명하게 하고, 업무 내용을 면밀하게 조사하여 업무가 어떻게 발병 원인이 되었는가에 대한 정확한 근거를 갖고 직업성 요통을 진단하는 방법과 기준에 대한 연구가 필요한 실정이다.

본 연구에서는 직업성 요통을 경험한 발생 장소가 작업장이고 현재의 작업 때문에 발생하였다는 대상자의 주관적인 응답과 재활의학과 전문의의 진단에서 요통의 원인 질환이 직업성이 아닌 것이 명백한 경우만을 제외하고 직업성 요통으로 정의하였다.

3. 자료 분석 방법

최종적으로 1,665명에 대한 자료를 전산 입력 후 SPSS(ver 8.0 for win)와 EpiInfo ver 5를 이용하여 분석하였다. 분석은 대상자 중에 현재 및 지난 1년간 요통의 경험 유무에 따라 시점 및 연간유병률을 구하였고, 직업성 요통의 정의에 따라 각각의 직업성 요통 유병률을 구하였다.

요통을 일으키는 요인으로서 개인적인 요인과 직업적 요인을 독립변수로 하고 직업성 요통을 종속변수로 하여 각 요인과의 관련성을 카이제곱 검정을 이용하여 단순 분석을 시행하였다. 명목변수가 아닌 연령은 10세 간격, 근무기간은 5년 간격, 체질량지수(BMI)는 25미만과 이상으로 구분하였다. 직업만족도의 경우는 선형경향에 대한 카이제곱 검정법을 사용하였다.

조사된 각 요인들을 단순 분석에서 p-값이 0.10 이하를 보인 중량물 취급 여부, 작업만족도와 직업성 요통과 관련성이 있다고 생각하는 근무기간과 연령을 연속 변수로 한 변수들을 독립변수로 하여 다중로지스틱 회귀분석을 시행하였다(Kleinbaum, 1994).

연구결과

1. 직업성 요통 유병률

전체 요통 경험자는 최근 1년간 요통을 경험하였다고 응답한 사람이 679명(40.8%)이었고, 현재 요

통을 경험하고 있다고 응답한 사람이 390명(23.4%)이었다. 전체 요통 경험자 중 직업성 요통의 정의에 해당하는 경우 직업성 요통으로 분류하였다.

직업성 요통의 유병률은 Table 1과 같이 1,665명으로 구성된 모집단에서 설문 조사 당시 요통을 경험하고 있으며, 직업성 요통이라고 판단되는 근로자가 321명으로 시점 직업성 요통 유병률은 19.3명/100명이고, 지난 1년 동안 요통을 한번이라도 경험한 적이 있으며 직업성 요인이라고 판단되는 근로자가 554명으로 연간 직업성 요통 유병률은 33.3명/100명이었다.

Table 1. Prevalence of occupational low back pain

Content	Result
Total number	1,665 persons
Point prevalence	19.3 persons/100 persons
One year prevalence	33.3 persons/100 persons

현재 직업성 요통을 호소한 321명 중 312명에 대하여 재활의학과 전문의가 진찰을 실시하였고 결과는 Table 2와 같다. 근육 좌상이 164명(51.1%), 요추 염좌가 72명(22.5%), 근육 좌상 및 요추 염좌가 28명(8.7%), 근막 통증 증후군이 14명(4.4%)의 순이었고, 추간판 탈출증이 의심되는 경우는 20명(6.2%)이었다.

2. 특성별 직업성 요통 유병 실태

1) 일반적 특성 및 직업성 요통 유병 실태

연구 대상자의 일반적 특성 및 직업성 요통 유병 실태에 대해 살펴보면 Table 3과 같다. 조사 대상 근로자의 평균 연령은 39.1 ± 8.7 세이며, 연령별 분포는 29세 이하가 308명(18.5%), 30대가 548명(32.9%), 40대가 597명(35.9%), 50대 이상이 212명(12.7%)으로 40대가 가장 많았다. 결혼 상태는 1,353명(81.3%)이 기혼자이며 미혼자는 238명(14.3%)이었다. 교육 수준별 분포는 초등학교 졸업자가 121명(7.3%), 중학교 졸업자가 451명(27.1%), 고등학교 졸업자가 1,001명(60.1%), 대학교 졸업자가 65명 (3.9%)이었다. 체질량지수는 1,363명(81.9%)이 25 kg/m^2 미만이고, 291명(17.5%)이 25 kg/m^2 이상이였다.

연령별 시점유병률(100명당)은 20대, 30대, 40대

Table 2. Clinical diagnosis of occupational low back pain

Diagnosis	Number	Relative frequency (%)
Muscle strain	164	51.1
Lumbar sprain	72	22.5
Lumbar sprain & muscle strain	28	8.7
Myofascial pain syndrome	14	4.4
Herniated intervertebral disc	10	3.1
Muscle strain + myofascial pain syndrome	7	2.2
Muscle strain + herniated intervertebral disc	6	1.9
Myofascial pain syndrome + herniated intervertebral disc	4	1.2
Spinal stenosis	2	0.6
Lumbar sprain + myofascial pain syndrome	2	0.6
Others	3	0.9
Not examined	9	2.8
Total	321	100.0

에서 각각 16.9명, 19.7명, 20.8명으로 연령이 증가함에 따라 증가하였으나 유의하지 않았으며, 50대에서는 17.5명으로 감소하였다. 연령별 연간유병률(100명당)은 20대, 30대, 40대, 50대에서 각각 30.5명, 36.3명, 33.5명, 28.8명으로 30대에서 유병률이 가장 높았으나 유의하지 않았다. 결혼 상태별 시점유병률은 미혼이 18.1명, 기혼은 19.2명이었고, 연간 유병률은 미혼이 31.1명, 기혼이 33.8명으로 기혼에서 요통 유병률이 높았으나 유의하지 않았다.

교육 수준별 시점유병률은 초등학교 졸업이 14.0명, 중학교 졸업이 21.3명, 고등학교 졸업이 18.9명, 대학교 이상이 20.0명으로 중학교 졸업군에서 높았고, 연간유병률은 초등학교 졸업이 23.1명, 중학교 졸업이 34.8명, 고등학교 졸업이 33.6명, 대학교 이상이 38.5명으로 대학교 이상에서 높았으나 유의하지 않았다. 체질량지수별 시점유병률은 25kg/m² 미만이 19.4명, 25kg/m² 이상이 18.9명이었고, 연간유병률은 25kg/m² 미만이 33.9명, 25kg/m² 이상이 29.9명으로 비만군에서 낮은 경향이 있었으나

유의하지 않았다.

2) 생활습관 및 직업성 요통 유병 실태

연구 대상자의 생활습관 및 직업성 요통 유병 실태에 대해 살펴보면 Table 4와 같다. 흡연습관에서 흡연자는 1,122명(67.4%), 금연자는 197명(11.8%), 비흡연자는 337명(20.2%)이었다. 음주습관에서는 음주자가 1,206명(72.4%), 금주자가 122명(7.3%), 비음주자가 309명(18.6%)이었다. 요통 예방을 위한 제조는 매일 하는 군이 298명(17.9%), 가끔 하는 군이 737명(44.3%), 안하는 군이 591명(35.5%)이었다. 운동 습관은 337명(20.2%)에서 정기적으로 운동을 하고, 1,307명(78.5%)은 운동을 안한다고 응답하였다.

흡연 여부별 시점유병률은 비흡연군이 17.5명, 금연군이 18.3명, 흡연군이 20.0명이었고, 연간유병률은 비흡연군이 28.2명, 금연군이 32.5명, 흡연군이 34.9명으로 증가하였으나 유의하지 않았다. 음주 여부별 시점유병률은 비음주군이 19.1명, 금주군이 25.4명, 음주군이 18.7명이었고, 연간유병률은 비음주군이 31.7명, 금주군이 39.3명, 음주군이 33.1명으로 비음주군에서 모두 높았으나 유의하지 않았다.

예방제조 여부별 시점유병률은 예방제조를 매일하는 경우가 18.8명, 가끔하는 경우가 20.2명, 안하는 경우가 17.9명이었고, 연간유병률은 매일하는 경우가 31.2명, 가끔하는 경우가 33.9명, 안하는 경우가 33.2명으로 유의하지 않았다. 규칙적인 운동 여부별 시점유병률은 규칙적 운동을 하는 경우가 19.0명, 안하는 경우가 19.2명이었고, 연간유병률은 규칙적 운동을 하는 경우가 31.8명, 안하는 경우가 33.4명으로 규칙적으로 운동을 안하는 군에서 요통 유병률이 높았으나 유의하지 않았다.

3) 직업적 특성 및 직업성 요통 유병 실태

연구 대상자들의 직업적 특성 및 직업성 요통 유병 실태는 Table 5와 같다. 근로자들의 근무기간은 5년 미만이 425명(25.5%), 5년 이상부터 10년 미만이 180명(10.8%), 10년 이상부터 15년 미만이 451명(27.1%), 15년 이상이 571명(34.3%)으로 평균 근무기간은 11.7±7.7년이었다. 근무형태는 상근이 373명(22.4%), 2교대가 337명(20.2%), 3교대가 940명(56.5%)이었다. 작업만족도는 매우 만족이 29명(1.7%), 대체로 만족이 447명(26.8%), 보통이 1,010명(60.7%), 대체로 불만족이 144명(8.6%), 매

Table 3. Prevalence of occupational low back pain by general characteristics

Variables	Total number	Relative frequency(%)	Point		One year	
			Number	Prevalence (No./100)	Number	Prevalence (No./100)
Age (years)						
20 - 29	308	18.5	52	16.9	94	30.5
30 - 39	548	32.9	108	19.7	199	36.3
40 - 49	597	35.9	124	20.8	200	33.5
50 -	212	12.7	37	17.5	61	28.8
Marital status						
single	238	14.3	43	18.1	74	31.1
married	1,353	81.3	260	19.2	457	33.8
others	37	2.2	8	21.6	10	27.0
no response	37	2.2	10	27.0	13	35.1
Education level						
elemental school	121	7.3	17	14.0	28	23.1
middle school	451	27.1	96	21.3	157	34.8
high school	1,001	60.1	189	18.9	336	33.6
college	65	3.9	13	20.0	25	38.5
no response	27	1.6	6	22.2	8	29.6
Body mass index (kg/m ²)						
< 25	1,363	81.9	265	19.4	462	33.9
25 ≤	291	17.5	55	18.9	87	29.9
no response	11	0.6	1	9.1	5	45.5
Total	1,665	100.0				

우 불만족이 30명(1.8%)이었다.

근무기간별 시점유병률은 5년 미만 근무군이 16.7명, 5년 이상 10년 미만 근무군이 22.8명, 10년 이상 15년 미만 근무군이 18.6명, 15년 이상 근무군이 20.5명이었고, 연간유병률은 5년 미만군이 32.5명, 5년 이상 10년 미만 근무군이 32.2명, 10년 이상 15년 미만 근무군이 35.2명, 15년 이상 근무군이 33.1명으로 유의하지 않았다. 근무형태별 시점유병률은 상근이 22.0명, 2교대가 16.9명, 3교대가 18.9명이었고, 연간유병률은 상근이 35.4명, 2교대가 31.2명, 3교대가 33.2명으로 교대 근무자보다 상근하는 근로자에서 요통 유병률이 높았으나 유의하지 않았다.

작업만족도별 시점유병률은 매우 만족한다가 10.3명, 만족한다가 16.3명, 보통이다가 19.3명, 불만족한다가 28.5명, 매우 불만족한다가 26.7명이었고, 연간유병률은 매우 만족한다가 17.5명, 만족한다가 29.1명, 보통이다가 33.8명, 불만족한다가

43.1명, 매우 불만족한다가 50.0명으로 시점유병률과 연간유병률 모두 유의하게 불만족할수록 요통 유병률이 증가하였다($p < 0.05$, $p < 0.01$).

4) 작업 형태 및 직업성 요통 유병 상태

연구 대상자들의 작업 형태 및 직업성 요통 유병 상태는 Table 6과 같다. 작업시 허리의 모양을 묻는 질문에는 앞으로 구부린 자세로 일하는 경우가 405명(24.3%), 허리를 굽혔다 폈다를 반복하는 경우가 943명(56.7%), 기타가 317명(19.0%)이었다. 작업 자세는 선 자세가 254명(15.3%), 앉은 자세가 271명(16.3%), 선 자세와 앉은 자세가 640명(38.4%), 서서 움직이는 자세가 453명(27.2%), 엎드려 일하는 자세가 18명(1.1%)이었다. 중량물 운반 여부는 654명(39.3%)이 하지 않으며, 991명(59.5%)이 중량물을 취급하고 있었다.

작업 자세별 시점유병률은 서서 일하는 경우가 21.3명, 앉아서 일하는 경우가 17.3명, 앉았다 섰

Table 4. Prevalence of occupational low back pain by life style

Variables	Total number	Relative frequency(%)	Point		One year	
			Number	Prevalence (No./100)	Number	Prevalence (No./100)
Smoking						
non-smoker	337	20.2	59	17.5	95	28.2
ex-smoker	197	11.8	36	18.3	64	32.5
smoker	1,122	67.5	224	20.0	392	34.9
no response	9	0.5	2	22.2	3	33.3
Alcohol drinking						
non-drinker	309	18.6	59	19.1	98	31.7
ex-drinker	122	7.3	31	25.4	48	39.3
drinker	1,206	72.4	226	18.7	399	33.1
no response	28	1.7	5	17.9	9	32.1
Stretching exercise						
every day	298	17.9	56	18.8	93	31.2
sometimes	737	44.3	149	20.2	250	33.9
no	591	35.5	106	17.9	196	33.2
no response	39	2.3	10	25.6	15	38.5
Regular exercise						
yes	337	20.2	64	19.0	107	31.8
no	1,307	78.5	251	19.2	437	33.4
no response	21	1.3	6	28.6	10	47.6
Total	1,665	100.0				

다 하는 경우가 19.5명, 걸어나다니며 일하는 경우가 19.0명, 엎드려서 일하는 경우가 27.8명이었고, 연간유병률은 서서 일하는 경우가 31.1명, 앉아서 일하는 경우가 31.7명, 앉았다 섰다 하는 경우가 33.8명, 걸어나다니며 일하는 경우가 34.7명, 엎드려서 일하는 경우가 38.9명으로 유의하지 않았다. 작업시 허리모양별 시점유병률은 앞으로 허리를 굽혀서 일하는 경우가 20.5명, 허리를 굽혔다 폈다 하는 경우가 20.8명이었고, 연간유병률은 앞으로 허리를 굽혀서 일하는 경우가 37.3명, 허리를 굽혔다 폈다 하는 경우가 34.5명으로 유의한 차이는 없었다.

중량물 작업 여부별 시점유병률은 중량물을 취급하는 경우가 23.0명, 하지 않는 경우가 12.6명이었고, 연간유병률은 중량물을 취급하는 경우가 38.7명, 하지 않는 경우가 23.5명으로 중량물을 취급하는 경우에 시점 및 연간유병률이 유의하게 높았다($p < 0.01$).

5) 주요 위험요인의 교차비

직업성 요통 유병과 관련있는 변수를 알아보기 위

하여 재변수별 로지스틱 회귀분석한 결과는 Table 7과 같다. 변수는 단변량 분석에서 p -값이 0.10 이하를 보인 작업만족도(그저 그렇다 라고 응답한 군을 포함한 만족군, 불만족군), 중량물 작업(하지 않는군, 하는군)을 포함하였으며 직업성 요통과 관련이 있다고 생각하는 연령(연속변수), 근무기간(연속변수)을 변수로 추가하였다. 연령과 근무기간 사이의 다중공선성 문제는 각각 한 변수만을 채택하여 분석한 결과 같이 분석한 결과에 큰 영향을 주지 않는 것으로 판단하여 같이 기술하였다. 시점 직업성 요통 유병률에 대한 4개의 변수를 사용한 모형에서 카이제곱은 35.20이며($d.f.=4$), 유의수준 0.01 이하였으며, 연간 직업성 요통 유병률에 대한 모형에서 카이제곱은 57.02이며($d.f.=4$), 유의수준 0.01 이하로 모형이 적합하였다. 유의수준 0.05로 살펴보면, 중량물 취급자에서, 작업에 불만족할수록, 근무기간이 증가할수록 시점 직업성 요통 유병률과 연간 직업성 요통 유병률이 모두 유의하게 높았다.

Table 5. Prevalence of occupational low back pain by job characteristics

Variables	Total number	Relative frequency(%)	Point		One year	
			Number	Prevalence (No./100)	Number	Prevalence (No./100)
Tenures (years)						
0 - 4	425	25.5	71	16.7	138	32.5
5 - 9	180	10.8	41	22.8	58	32.2
10 - 14	451	27.1	84	18.6	159	35.3
15 -	571	34.3	117	20.5	189	33.1
no response	38	2.3	8	21.1	10	26.3
Shift work						
no	373	22.4	82	22.0	132	35.4
2-shift	337	20.2	57	16.9	105	31.2
3-shift	940	56.5	178	18.9	312	33.2
no response	15	0.9	4	26.7	5	33.3
Satisfaction to job						
very satisfaction	29	1.7	3	10.3*	5	17.5*
moderate satisfaction	447	26.8	73	16.3*	130	29.1*
normal	1,010	60.7	195	19.3*	341	33.8*
moderate dissatisfaction	144	8.6	41	28.5*	62	43.1*
very dissatisfaction	30	1.8	8	26.7*	15	50.0*
no response	5	0.4	1	20.0	1	20.0
Total	1,665	100.0				

*p<0.01 by χ^2 -test for trend, according to grade of satisfaction to job in point and one-year prevalence

고 찰

국내에서 요통의 역학적 연구에 관한 문헌은 매우 부족하나, 요통 경험 유무를 기준으로 한 8편의 유병 실태에 관한 연구 논문에서 평생 유병률은 3편에서 보고되었는데 임현술(1997)은 52.4%, 류소연 등(1996)은 73.1%, 박지환(1989)은 68.9%이었고 시점유병률은 2편에서 보고되었는데 천용희(1994)는 15.3%, 김준성과 이원철(1994)은 54.6%이었다. 주간 유병률은 류소연 등(1996)에서 23.6%이었고, 월간 유병률은 김대환 등(1993)에서 43.4%이었다. 연간유병률은 3편에서 보고되었는데 박암(1993)은 33.6%, 류소연 등(1996)은 53.1%, 심운택(1990)은 49.5%이었다.

본 연구에서는 연간유병률이 40.8%로 기존 연구와 조사 대상의 차이가 있으나 제조업체의 생산직 근로자를 대상으로 하여 최저 33.6%와 최고 53.1% 등과 비교하여 국내의 제조업의 생산직 근로

자들의 연간 요통 유병률을 대체적으로 이해하는데 도움이 될 것으로 생각된다. 시점유병률은 23.4%로 기존의 국내 연구에서 다양한 제조업체를 대상으로 한 천용희(1994)보다는 높았으나, 간호사를 대상으로 한 김준성과 이원철(1994)의 결과보다는 현저하게 낮았다.

본 연구에서 직업성 요통이라 함은 요통 경험 장소와 요통의 발생 원인에 대한 대상자의 주관적인 응답을 근거로 작업장 내에서 발생하였으며 본인의 직업이 발병의 원인이라고 응답한 경우와 과거 입사하기 전의 요통 경험 유무 및 작업의 외상이나 사고로 인한 요통 유무를 고려하여 정의하였다. 직업성 요통의 시점유병률은 19.3%, 연간유병률은 33.3%로 전체 요통 유병률보다 각각 4.1%와 7.5%가 적었으나, 요통을 경험한 대부분의 대상자가 직업과 관련하여 요통이 발생한 것으로 인식하고 있는 것을 파악할 수 있었으며, 이는 앞으로 생산직 근로자들의 요통 관리에 있어서 심각하게 고려해야할 점이라고 판단된다.

Table 6. Prevalence of occupational low back pain by working types

Variables	Total number	Relative frequency(%)	Point		One year	
			Number	Prevalence (No./100)	Number	Prevalence (No./100)
Posture of waist						
forward	405	24.3	83	20.5	151	37.3
forward and backward	943	56.7	196	20.8	325	34.5
others	317	19.0	42	13.2	48	24.6
Working posture						
standing	254	15.3	54	21.3	79	31.1
sitting	271	16.3	47	17.3	86	31.7
standing and sitting	640	38.4	125	19.5	216	33.8
walking	453	27.2	86	19.0	157	34.7
lying face down	18	1.1	5	27.8	7	38.9
no response	29	1.7	4	13.8	9	31.0
Lifting of heavy materials						
yes	991	59.5	246	23.0**	414	38.7**
no	654	39.3	75	12.6**	140	23.5**
no response	20	1.2	0	0.0	0	0.0
Total	1,665	100.0				

**p<0.01 by χ^2 -test, according to lifting of heavy materials in point & one year prevalence

Table 7. Odds ratios of risk factors for work related low back pain by multiple logistic regression

Variables	Point prevalence						One year prevalence					
	B	S.E.	Sig	OR [†]	95% CI [‡] for OR [†]		B	S.E.	Sig	OR	95% CI [‡] for OR [†]	
					Lower	Upper					Lower	Upper
Lifting of heavy materials												
no				1.00						1.00		
yes	0.66	0.15	0.00	1.94	1.44	2.61	0.77	0.12	0.00	2.17	1.70	2.77
Satisfaction to job												
satisfaction				1.00						1.00		
dissatisfaction	0.58	0.20	0.00	1.78	1.21	2.61	0.57	0.17	0.00	1.76	1.26	2.47
Tenure												
(continuous variable)	0.03	0.01	0.01	1.03	1.01	1.06	0.02	0.01	0.04	1.02	1.00	1.05
Age												
(continuous variable)	-0.01	0.01	0.33	0.99	0.96	1.01	-0.01	0.01	0.33	0.99	0.97	1.01

[†]odds ratio, [‡]confidence interval

지금까지 요통 발생과 관련된 요인 중 개인적인 요인은 연령, 성, 신장과 체중, 흡연, 음주, 결혼상태, 요통의 과거력, 심리적 스트레스 등에 관한 연구가 있었으며(심운택 등, 1990; 김대환 등, 1993; 임현술 등, 1997; Buckle 등, 1980; Damkot 등,

1984; Reisbord와 Greenland, 1985), 직업적 요인으로 장시간 앉아 있거나 서 있는 경우, 물건을 들어올리는 경우, 허리를 구부리거나 비트는 경우, 중량물 작업을 하는 경우, 진동에 노출되는 경우, 근무기간 등에 대한 연구(심운택 등, 1990; 김대환

등, 1993; 천용희, 1994; 류소연 등, 1996; 임현술 등, 1997.; Buckle 등, 1980; Magora, 1972; Chaffin과 Park, 1973; Troup 등, 1981)가 있었으나 여기에 많은 교란요인이 작용하기 때문에 관련성이 분명하게 밝혀지지 않은 채로 남아 있다. 이를 해결하기 위해 지속적이고 체계적인 조사가 필요하다(Garg, 1992).

본 연구에서는 연령과 요통 유병과의 관계는 통계적으로 유의하지 않았으나, 30대에서 가장 높고, 다음이 40대로 앞에서 언급한 기존의 국내 연구 결과와 유사한 경향을 보였으며, 외국의 연구(Gibson 등, 1980; Snook, 1982; Leigh와 Sheet, 1989; Kelsey 등, 1990)에서 요통은 활동량이 많은 20-50세 사이에 주로 발생한다는 결과와 일치하였다. 이와 같이 젊은 연령층에서 유병률이 높은 것은 40대까지는 활동적으로 일하다 그 작업의 적성에 맞는 근로자만이 남는 건강근로자효과(healthy worker effect), 또는 나이가 들에 따라 척추의 추간판이 경화되어 요통에 덜 민감하게 된 것을 생각해 볼 수 있다. 또한 젊은 연령은 생산성이 강한 연령으로 보다 더 활동적으로 일할 수 있고, 또 근무기간이 적기 때문에 적은 임금을 보충하기 위하여 연장 작업을 더 많이 하게 되고 이 때문에 요통이 더 많이 발생할 가능성도 있다.

결혼유무와 관련하여 본 연구에서는 기존의 국내 연구(심운택 등, 1990; 김대환 등, 1993; 박암; 1993; 김준성과 이원철, 1994) 결과와 같이 모두 기혼의 경우 유병률이 약간 높았으나 통계적으로 유의하지 않았다. Reisbord와 Greenland(1985)는 직업과 작업의 육체적 요구량, 연령, 성, 수입, 결혼상태, 교육정도 등의 변수를 다변량 모형으로 로지스틱 회귀분석한 결과 요통의 유병률이 50-60세군의 미혼인 여성에서 44-64%로 가장 높았고, 기혼이며 교육정도가 고졸 이상인 남자에서 9-11%로 가장 낮다고 하였다. 우리나라에서도 생활습관 및 개인적인 요인과 요통과의 관계에 대한 보다 체계적인 연구가 필요하다고 생각된다.

비만군과 정상군에 대해서는 본 연구에서 정상군이 오히려 약간 높은 유병률을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았으며, 국내에서 수행된 기존의 연구(박암, 1993; 김준성과 이원철, 1994, 류소연 등, 1996)에서는 모두 비만군에서 약간 유병률이 높았으

나 통계적으로 유의하지는 않았다. 비만과 관련된 외국의 연구(Kelsey, 1975; Astrand, 1987)에서도 각기 다른 결과를 보고하고 있어 비만과 요통과의 관계도 분명하게 규명되어 있지 않다.

흡연과 관련하여 본 연구에서는 흡연군에서 다소 높은 유병률을 보이거나 통계적으로 유의한 차이가 없었으며, 류소연 등(1996)의 연구에서는 금연군이 흡연군에 비하여 높았으나 다른 변수를 보정한 후에는 차이가 없었으며, 박암(1993)의 연구에서도 차이가 없었다. 그러나 Pietri 등(1995)은 흡연과 요통의 발생과 밀접한 관련을 가지고 있다고 보고하였으며, Holm과 Nachemson(1983)은 흡연은 추간판에 영양 공급 장애를 초래하여 요통 발생에 영향을 미치거나, 또는 흡연으로 인한 기침에 의해 요통이 발생한다고 한다(Boshuizen 등, 1993).

요통 예방체조를 매일하는 대상자가 그렇지 않은 대상자에 비하여 요통 유병률이 낮았으나 통계적으로 유의하지 않았으며, 규칙적으로 운동을 하는 대상자가 그렇지 않은 군에 비하여 요통 유병률은 낮았으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 기존의 국내 연구(김대환 등, 1993; 김준성과 이원철, 1994)에서는 규칙적으로 운동을 하는 경우에 오히려 요통 유병률이 높았으며, 류소연 등(1996), 임현술(1997)의 연구에서는 운동을 하지 않는 군에서 유병률이 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 외국에서는 근력 및 신체 적응 훈련이 요통을 예방할 수 있다는 연구보고(Cady 등, 1979)가 있으며, 척추의 유연성(flexibility)이 클 수록 허리를 건강하게 하고 손상의 위험을 줄일 수 있는 것으로 알려져 있어, 작업장 내에서 작업전 체조로서 신전 운동 프로그램을 권장하고 있다. 한편 Rowe(1971)는 한 작업장에서 배근력 및 체간 유연성 감소와 요통 발생과의 관련성에 관한 보고에서 근력 약화 및 체간 유연성 감소와 요통간의 인과관계가 명확하지 않아 무엇이 먼저 왔는지를 밝힐 수 없었다고 하였다. 본 연구에서도 이러한 가능성 뿐만 아니라 작업장에서 요통 예방체조를 홍보하여 실시하고 있는 것이 불과 3년 미만으로 아직 그 효과를 관찰하기에 짧은 기간 때문에 나타난 결과일 가능성도 있다.

근무기간과 요통 유병과의 관계는 근무기간이 증가할수록 유병률이 증가하였으며, 심운택 등(1990)과 임현술 등(1997) 및 Lloyd 등(1988)의 연구 결

과와 일치하였다. 근무기간과 유병률은 대체로 근무년수가 증가할수록 높는데 이 시기가 가장 활동적으로 일할 시기이기 때문이라고 하였고(심운택 등, 1990), Walsh 등(1989)은 직업적 활동에 장기간 노출이 요통의 위험요인이라고 하였다. 한 편 김대환 등(1993)과 박암 등(1993)의 연구에서는 10년까지는 증가하다가 그 이후로는 감소하였고, Bigos 등(1986)도 요통 발생은 근무기간 5년 이내에 많이 발생하는데 이는 젊은 연령의 사람이 경험 부족과 부적절한 강도로 작업을 하기 때문으로 보고하였다.

교대제 유무에 따라서는 교대근무를 하는 경우보다 상근을 하는 경우가 유병률이 높았으나 통계적으로 유의하지 않았다. 심운택 등(1990)은 상근의 경우가 다소 유병률이 높았고 박암(1993)의 경우는 교대근무를 하는 경우가 높았으나 모두 통계적으로 유의하지는 않았다. 이에 대하여 심운택 등(1990)은 교대근무를 한다는 것은 그 만큼 중한 작업을 한다고 생각할 수 있는데도 유병률이 낮았던 것은 교대근무 외에 여러 가지 작업환경의 차이가 더 크게 유병률에 영향을 미친 결과라고 하였으나, 박암(1993)의 연구에서는 교대근무를 하는 경우가 유병률이 높으나 통계적으로 유의하지 않아 교대근무가 요통 발생과 관련이 없을 것이라고 하였다. 따라서 이에 대한 보다 체계적인 연구가 필요하다.

직업만족도와 관련하여 직업에 만족할수록 요통 유병률이 통계적으로 유의하게 낮았으며, 이와 같은 심리적인 요인이 요통에 영향을 미친다는 보고는 여러 연구자들에 의해서 보고되었다(Lloyd 등, 1988; Bergenudd 와 Milsson, 1988 ; Estlander, 1989). 류소연 등(1996)은 요통의 발생 여부와 직업에 대한 만족 여부의 선후 관계는 단면연구에서 알 수 없으나 요통으로 인한 작업 수행의 어려움으로 말미암아 점차 본인의 직업에 대해 흥미를 잃어가고, 동시에 만족도 또한 저하되었거나, 직업에 대해 만족하고 있는 경우 만족하지 않는 사람이 통증으로 느끼는 강도와는 차이가 있어 통증으로 인식하지 않아서 요통의 경험률이 유의하게 낮은 것이라고 하였다. Skovron 등(1994)은 직업만족도가 요통의 인지와 통증으로 인해 결근하고자 하는 결정을 취소시키고, 직업에 만족하지 못하는 경우 요통 발생 후에 직업에 대한 인식 태도를 바꾼다고 하였다. 그러나 이에 대해서도 상반된 견해가 역시 존재한다

(Holmstrom 등, 1992).

작업자세와 요통 유병과의 관계는 시점유병률과 연간유병률에서 상반되는 경향을 보였으며, 통계적인 유의성도 없었다. 기존의 국내 연구(심운택 등, 1990; 김대환 등, 1993; 박암, 1993; 류소연 등, 1996; 임현술 등, 1997)에서 선 자세에 비해 앉은 자세에서 유병률이 높았고, 박지환(1989)의 연구에서는 앉은 자세가 유병률이 높았으나 모두 통계적인 유의성은 없었다고 하였다. Kelsey(1975)는 장시간 앉아서 일하는 사무직과 운전기사에게 요통과 요추 추간판 탈출증이 많이 발생하며, Magora(1972)는 한 자세를 오래 취해야 하는 직업에서는 20%, 앉기와 서기를 교대로 취하는 직업 종사자에게서는 겨우 1.5% 정도의 요통 문제를 갖는다고 보고하고 있다. 국내의 연구와 이와 같은 외국의 연구 결과와 비교해보면 반대의 경향을 보이고 있다. 이러한 이유로는 고정된 자세가 아닌 유동적인 작업자세에 대한 조사 방법의 차이와 응답자의 주관적 판단에 따라 응답하는 양상의 차이에서 발생할 수 있는 것으로 작업자세 조사에 대한 표준화된 방법을 개발할 필요가 있다.

작업시 허리모양은 구부리는 경우가 그렇지 않은 경우에 비하여 다소 유병률이 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 기존 국내 연구(심운택 등, 1990; 김대환 등, 1993; 류소연 등, 1996)에서 모두 허리를 구부리는 경우가 통계적으로 유의하게 높은 유병률을 보였다. Troup 등(1981)은 영국에서의 조사 결과 요통의 가장 흔한 위험요인으로 허리를 앞으로 구부린 채 일하는 작업자세를 지적하고 있으며, Chaffin 등(1973)과 Margora 등(1972)도 이와 유사한 결과를 보고하였다. 본 연구 결과에서 국내의 타 연구보다 대상자가 많았음에도 불구하고 통계적으로 유의한 차이를 볼 수 없었던 것은 작업자세의 조사에서 지적한 것과 동일한 상황으로 판단된다.

무거운 물건을 들어서 옮기는 작업을 하는 경우가 그렇지 않은 경우에 비하여 통계적으로 유의하게 높은 유병률을 보였으며 국내의 기존 연구(박지환, 1989; 김대환 등, 1993; 박암, 1993) 결과와 일치하였다. 한 편 심운택 등(1990)의 연구에서 25 kg 이상의 물건을 취급하는 경우와 반복 작업이 50회 이상 반복되는 경우에 유병률이 높았다고 하였다.

이는 Harley(1972)의 결과와 일치하는 것으로 25 kg 이상의 물건을 취급하는 경우는 근로자의 작업 능력을 초과하는 것으로 평가되며 국제 노동기구에 서도 25 kg이상의 물건 취급을 제한하는 기준으로 삼기도 하였다. Margora(1983)는 신체적으로 준비 되지 않은 상태에서 갑작스럽게 무거운 물건을 들기 에서, Lloyd(1988)는 드는 방법과 운반의 잘못이 급성 요통을 유발시킨다고 보고하였다. 물건 들기는 산업장 근로자들에게서 흔히 볼 수 있는 작업 과정 중의 하나이다.

지금까지 우리나라에서는 전국 규모로 요통의 역학적 연구가 이루어진 적은 없었다. 따라서 기존의 국내 연구 결과를 토대로 문제가 되는 요통의 규모 를 추정할 수밖에 없는 실정이며, 앞으로도 계속 보 다 많은 역학적 연구를 실시하여 우리나라의 요통 문제의 규모를 파악하는 것이 필요하다. 따라서 앞 으로 우리나라의 요통에 관한 역학적 연구의 활성화를 위하여 전문가들 뿐 만 아니라 근로자, 사업주 및 정부가 관심을 가져야 할 것이다.

요통 발생 요인에 대해서는 앞에서 고찰한 바와 같이 아직도 많은 논란이 있다. 특히 중속변수인 요 통의 정의와 분류가 아직까지 객관적으로 표준화되 어 있지 않으며, 관련 요인의 조사와 평가 방법이 어 려운 실정이다. 앞으로 요통 연구의 활성화에 관심있 는 전문가 집단에서 요통의 역학적 연구를 위한 표준 화된 조사 방법을 연구하여 제시할 필요가 있다.

결 론

생산직 근로자의 직업성 요통에 관한 실태와 위험 요인을 파악하기 위하여 P시에 위치한 철강업체와 용접봉 제조업체에 종사하는 남자 생산직 근로자 1,665 명을 대상으로 1997년 9월에 10일 동안 설문 조사, 전문의 검진을 통하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

직업성 요통의 유병률은 시점유병률이 19.3명 /100명이고, 연간유병률은 33.3명/100명이었다. 직업성 요통에 대한 전문의의 진찰 결과는 근육 좌상이 164명(51.1%), 요추 염좌가 72명(22.5%), 근육 좌상 및 요추 염좌가 28명(8.7%), 근막 통증 증후군이 14명(4.4%)의 순이었고, 추간판 탈출증이 의심되는 경우는 20명(6.2%)이었다.

연령별 시점유병률(100명당)은 20대가 16.9명,

30대가 19.7명, 40대는 20.8명, 50대는 17.5명이었 다. 연령별 연간유병률(100명당)은 20대, 30대, 40 대, 50대에서 각각 30.5명, 36.3명, 33.5명, 28.8 명이었으며, 연령별 유병률은 통계적으로 유의하지 않았다. 결혼 상태별, 교육 수준별, 체질량지수별 시점유병률과 연간유병률은 모두 유의하지 않았다.

흡연 여부, 음주 여부, 규칙적인 운동 여부, 요통 예방체조 실천 여부에 따른 시점 및 연간 직업성 요 통 유병률은 유의하지 않았다. 근무기간, 근무형태에 따른 시점 및 연간 직업성 요통 유병률은 모두 유의 하지 않았다. 작업만족도별 시점유병률 및 연간유병 른은 모두 통계적으로 유의하게 불만족할수록 요통 유병률이 증가하였다($p < 0.01$). 작업 자세, 작업시 허리모양에 따른 유병률은 유의하지 않았으나 중량 물 작업 여부별 시점 및 연간유병률은 중량물을 취급 하는 경우에 통계적으로 유의하게 높았다($p < 0.01$).

생산직 근로자의 직업성 요통 발생과 관련있는 변 수를 알아보기 위하여 로지스틱 회귀분석한 결과, 시점 직업성 요통 유병률과 연간 직업성 요통 유병률 모두에서 중량물 취급자(시점유병률: OR=1.94, 95% CI : 1.44-2.61; 연간유병률: OR=2.17, 95% CI : 1.70-2.77)에서, 작업에 불만족할수록(시점유 병률: OR=1.78, 95% CI : 1.21-2.61; 연간유병 른: OR=1.76, 95% CI : 1.26-2.47), 근무기간이 증가할수록(시점유병률: OR=1.03, 95% CI : 1.01-1.06; 연간유병률: OR=1.02, 95% CI : 1.00-1.05) 유의하게 높았다($p < 0.01$).

인용문헌

- 김대환, 김정호, 신해림, 전진호, 김용완, 이채연. 제조업 근로자들의 작업과 연관된 요통의 위험 요인에 관한 연구. 예방의학회지 1993;26(1):20-36.
- 김준성, 이원철. 병원간호사의 요통 관련 요인. 대한재활 의학회지 1994;18(4):721-9.
- 노동부. 산업재해보상보험법 시행규칙. 서울 : 노동부, 1995
- 대한정형외과학회. 정형외과학. 3판. 서울 : 최신의학사, 1989.
- 류소연, 철갑, 박종, 김기순, 김양옥. 일부 사립학교 교직원 의 요통관련인자에 관한 연구. 예방의학회지 1996;29(3):679-92.
- 박암. 일부 제조업 근로자들의 요통 유병율과 요인에 관한 조사. 예방의학회지 1993;26(1):37-48.

- 박지환. 성남공단내 근로자들의 작업환경과 요통 발생 빈도에 관한 연구. 한국의 산업 의학 1989;28(1):14-24.
- 심운택, 이동배, 이태용, 조영채, 이영수, 오장균. 일부 산업적 근로자들의 요통 발생에 관한 조사연구. 산업보건연구 논문집 대한산업보건협회, 1990:83-98.
- 임현술, 이원재, 유문집, 임명아. 일차의료기관에 내원한 요통환자에 대한 조사연구. 가정의학회지 1990;11(11):15-21.
- 임현술, 박주태, 배성한. 용접봉 제조 공장 근로자의 작업과 연관된 요통의 원인에 대한 조사. 동국의학 1997;4:16-24.
- 천용희. 경인 일부지역 정기간장진단 수진 근로자중 요통 호소자의 방사선소견. 대한산업의학회지 1994;6(1):26-31.
- 홍윤철, 하은희, 박혜숙. 조선업 생산직 근로자의 요통 발생에 영향을 미치는 요인. 예방의학회지 1996;29(1):91-102.
- Astrand NE. Medical, psychological, and social factors associated with back abnormalities and self reported back pain: a cross sectional study of male employees in a Swedish pulp and paper industry. Br J Ind Med 1987;44(5):327-36.
- Bergenudd H, Milsson B. Back pain in middle age: occupational workload and psychologic factors: An epidemiologic survey. Spine 1988;13(1):58-60.
- Bigos SJ, Spengler DM, Martin NA, Zeh J, Fisher L, Nachemson A. Back injuries in industry: A retrospective study III. Employee-related factor. Spine 1986;11(3):252-256.
- Boshuizen HC, Verbeck JAM, Broersen JPJ, Weel AH. Do Smokers Get More Back Pain? Spine 1993;18(1):35-40.
- Buckle PW, Kember PA, Wood AD, Wood SN. Factors influencing occupational back pain in Bedfordshire. Spine 1980;5(3):254-8.
- Cady LD, Bischoff DP, O'Connell ER, Thomas PC, Allan JH. Strength and fitness and subsequent back injuries in firefighters. J Occup Med 1979;21(4):269-272.
- Chaffin DB, Park KS. A longitudinal study of low back pain as associated with occupational weight lifting factors. J Am Ind Hyg Assoc 1973;34:513-25.
- Damkot DK, Pope MH, Frymoyer JW. The relationship between work history, work environment and low back pain in men. Spine 1984;9(4):395-9.
- Estlander AM. Determinants of pain behaviour in patients with chronic low back pain. Ann Med 1989;21(5):381-385.
- Frymoyer JW, Pope MH, Costanza MC, Rosen JC, Goggin JE, Wilder DG. Epidemiologic studies of low-back pain. Spine 1980;5(5):419-23.
- Garg A, Moore JS. Epidemiology of low back pain in industry. Occup Med 1992;7(4):593-609.
- Gibson ES, Martin JE, Terry CW. Incidence of low back pain and pre-placement X-ray screening. J Occup Med 1980;22:515-9.
- Harley WJ. Lost time back injuries-their relationship to heavy work and preemployment back X-rays. J Occup Med 1972;14:611-614.
- Heliövaara M, Sievers K, Impivaara O, Maatela J, Knekt P, Makela M, Aroma A. Descriptive epidemiology and public health aspect of low back pain. Ann Med 1989;21:327-33.
- Holm S, Nachemson A. Variation in the nutrition of canine intervertebral disc induced by motion. Spine 1983;8:866-874.
- Holmstrom EB, Lindell J, Moritz U. Low Back and Neck/Shoulder Pain in Construction Workers: Occupational Workload and Psychosocial Risk Factors-Part 1. Relationship to low back pain. Spine 1992;17(6):663-671.
- Kelsey JL. An epidemiologic study of acute herniated lumbar intervertebral discs. Rheumatol Rehabil 1975;14:144-55.
- Kelsey JL, Golden AL, Mundt DJ. Low back pain / prolapsed lumbar intervertebral disc. Rheum Dis North Am 1990;16(3):699-716.
- Kleinbaum DG. Logistic regression : a self-learning text. Springer-Verlag, New York, 1994.
- Leigh JP, Sheet RM. Prevalence of back pain among fulltime United States workers. Brit J Ind Med 1989;46:651-7.
- Lloyd MH, Gauld S, Soutar CA. Epidemiologic study of back pain in miners and office workers. Spine 1988;11(2):136-40.
- Magora A. Investigation of the relation between low back pain and occupation, physical requirements: sitting, standing and weight lifting. Ind Med 1972;41(12):5-9.
- Magora A. Investigation of the relation between LBP & occupation. Scand J Reh Med 1983;5:186-190.
- Pietri-Tableb F, Riihimaki H, Viikari-Juntura E, Lindstrom K, Moneta GB. The Role of Psychological Distress and Personality in the Incidence of Sciatic Pain among Working Men. Am J

- Public Health 1995;85(4):541-5.
- Pope MH, Anderson GBJ, Frymoyer JW, Caffin DB. Occupational low back pain : Assesment, treatment and prevention. St. Louis : CV Mosby Co., 1991.
- Reisbord LS, Greenland S. Factors associated with self-reported back pain prevalence: A population based study. J Chronic Disease 1985;38(8):691-702.
- Rowe ML. Low back disability in industry. Updated position. J Occup Med 1971;12:476-8.
- Skovron ML, Szpalski M, Nordin M, Melot C, Cukier D. Sociocultural Factors and Back Pain: A Population Based Study in Belgian Adults. Spine 1994;19(2):129-137.
- Snook SH. Low back pain in industry. In: Gordon SL, editor. Symposium on idiopathic low back pain. St Louis : CV Mosby Co., 1982.
- Troup JDG, Martin JW, Lloyd DCEF. Back pain in industry. A prospective study. Spine 1981;6(1):61-9.
- Walsh K, Varnes N, Osmond C, Styles R. Occupational causes of low back pain. Scan J Work Environ Health 1989;15:54-59.
- Yu TS, Roht LH, Wise RA, Kilian DJ, Weir FW. Low back pain in industry: An old problem revisited. J Occup Med 1984;26(7):517-24.