

일부 조선업 근로자의 직업성 요통 발생실태 및 위험요인에 관한 연구

아주대의료원 거제병원 산업의학연구소,
연세대학교 원주의과대학 예방의학교실 및 직업의학연구소¹

고상백 · 김형식 · 최홍렬 · 김지희 · 송인혁 · 박준한 · 박종구¹ · 장세진¹ · 차봉석¹

— Abstract —

Incidence and Risk Factors for Occupational Low Back Pain Among Shipyard Workers

Sang Baek Koh, Hyong Sik Kim, Hong Ryul Choi, Ji Hee Kim,
In Hyok Song, Jun Han Park, Jong Ku Park¹,
Sei Jin Chang¹, Bong Suk Cha¹

*Institute of Occupational Medicine, Koje Hospital,
Department of Preventive Medicine and Institute of Occupational Medicine,
Yonsei University Wonju College of Medicine¹*

Objectives : This study was conducted to estimate the incidence rate, and to identify the risk factors for the occupational low back pain among shipyard workers.

Methods : The study subjects consisted of 9,784 workers who were employed in a ship-building industry(excluded workers who had a history of low pack pain before 1995 or did not take periodic health examination in 1995). The cases were 220 people who experienced back pain from January 1, 1996 to December 31, 1998. To assess risk factors for occupational low back pain, Cox propotional hazard model was used.

Results : During the recent three years from 1996 to 1998, the incidence rate per 1,000 persons was 7.8 in 1996, 8.8 in 1997, and 3.1 in 1998. The main causes of work-related low back pain were sprain, strain and disc herniation. Lifting was the most common cause of back pain(35.3%), and carrying(10.2%) and pulling(8.0%) were followed. In Cox proportional harzard model, independent risk factors for back pain were body mass index(R.R. : 1.54, 95% C.I. : 1.06-2.25), shift work(R.R. : 1.65, 95% C.I. : 1.19-2.28), and lifting heavy material(R.R. : 3.95, 95% C.I. : 2.29-6.82).

Conclusions : This study suggests that the risk factors of back pain in shipyard workers were body mass index, shift work and lifting.

Key Words : Occupational low back pain, Incidence, Risk factors

서 론

요통은 일반 인구 집단의 60~90%에서 일생을 통해 한번 이상은 경험하며(Frymoyer, 1988), 특히 산업장에서 30~40대의 근로자 층에서 호발하여 비교적 젊고 활동이 왕성한 연령층에서 가장 많은 장애 요인이 되고 있다. 또한 직업성 요통은 전체 산업재해의 약 20~30% 정도를 차지하여, 산업의학적 측면에서 노동력 상실을 초래하는 가장 빈번한 요인으로 알려져 있다(Kelsey와 White, 1980; Biering-Sørensen, 1984).

우리나라의 경우도 정부와 기업들의 무재해 운동과 각종 안전사고 예방활동으로 재해율은 해마다 감소하는 추세이나, 아직도 산업재해로 인한 연간 노동력 손실은 상당한 수준이다. 구체적으로 살펴보면 1995년도 산업재해보상보험법 적용 사업체 186,021개소에 종사하는 근로자 7,893,727명 중에서 4일 이상 요양을 요하는 재해자수는 78,034명으로 2,662명이 사망하였고, 부상으로 인하여 신체장애가 있는 근로자수도 29,803명이었다(노동부, 1996). 이중 정확한 발생규모는 파악하기 어려우나, 척추상해로 인한 손상이 적지 않은 비중을 차지할 것으로 추측되며, 실제로 경한 직업성 요통에서 중한 직업성 요통까지 포괄한다면 그 규모는 외국의 경우와 유사할 것으로 추측된다.

요통의 자연적 경과는 50%의 환자가 2주 이내에, 80%의 환자가 4주 이내에 직장으로 복귀하게 되며, 90% 정도는 적어도 3달 이내에 직장으로 복귀하는 것으로 보고되고 있다(Roland와 Morris, 1983). 그러나 여러 가지 원인으로 요통은 만성화 또는 장기화된다. 특히 작업관련 요통의 경우는 일반 요통에 비해 치료기간이 긴 특성을 지니고 있으며, 산업재해 환자 중 재발률이 60%로 가장 잘 재발하는 질병이다(Erdil 등, 1997). Chaffin 등(1978)에 따르면 전체 직업성 요통 환자의 10%, 미국 전체 근로자의 2%가 요통의 보상문제에 관련되어 있으며, 요통의 보상은 전체 보상 건수의 25%를 차지한다. Frymoyer와 Baril(1991)에 의하면 치료 및 보상에 많은 비용이 지출되는 가장 비싼 직업병으로 알려져 있다. 국내에서도 전체 산재요양비 신청액에서 요통과 관련된 청구액이 입원의 경우 3.6%, 통원의

경우 8.6%에 이르고 있음이 밝혀졌다(연세대학교 산업보건연구소와 직업의학연구소, 1989). 이와같이 근로자들에게서 직업적인 활동의 결과로서 발생하는 요통은 개인적인 건강은 물론 경제 및 시간적인 많은 손실을 초래하고 있고, 일단 요통이 발생한 후에는 치료 및 관리에도 상당한 주의가 요구되므로, 무엇보다도 발생실태 및 원인규명이 절실히 요청된다.

그러나 우리나라의 경우 직업성 요통의 규모와 발생실태에 대한 조사는 초기 단계에 불과하며, 근로복지공단에 의거한 자료도 현실적으로 과소보고(under-estimated) 경향이 있어 그 사용에 제한점이 있다. 요통 유병률에 대한 조사도 설문지에 의존하거나 객관적이지 못한 실정이며, 아직까지 요통에 관한 역학조사 및 연구도 소수에 그치고 있다(박지환, 1989; 박종욱 등, 1994; 천용희, 1994; 천용희, 1995; 임현술 등, 1999). 최근들어 위험요인에 관한 연구가 보고되고는 있으나(김대환 등, 1993; 류소연 등, 1996; 박암, 1993; 홍운철 등, 1996; 임현술 등, 1999), 대부분 단면연구이며, 환자-대조군 연구도 일부에 그치고 있다.

따라서 본 연구는 동일한 코호트내에서 근로자의 요통 발생실태와 위험요인을 분석하고자 한 것으로서 구체적인 연구목적은 다음과 같다. 첫째, 요통이 발생하지 않은 근로자를 대상으로 최근 3~4년간 요통 발생률의 규모를 파악한다. 둘째, 직업성 요통의 주요 진단명 및 원인을 파악한다. 셋째, 요통에 영향을 주는 요인과 그 위험도를 파악한다.

대상 및 방법

1. 대상

본 연구의 대상은 1995년 12월 현재 한 조선업체에 종사하는 근로자 중에서 1995년 12월 31일까지 요통이 이미 발생한 근로자와 1995년 당시 검진 미수검자를 제외한 9,784명을 연구대상으로 하였다. 요통 발생군은 1996년 1월 1일부터 1998년 12월 31일 까지 추적 관찰한 결과 요통으로 인하여 4일 이상 통원 또는 입원치료를 받은 근로자로 국한 하였다. 요통 발생군은 추락, 낙하, 협착, 충돌 등 외부적인 충격에 의해 요추에 손상을 입은 외상성 요통과 작업과 관련된 과중한 하중, 부적합한 작업 자세 등으로 인해 발생한 직업관련성 요통으로 대별하

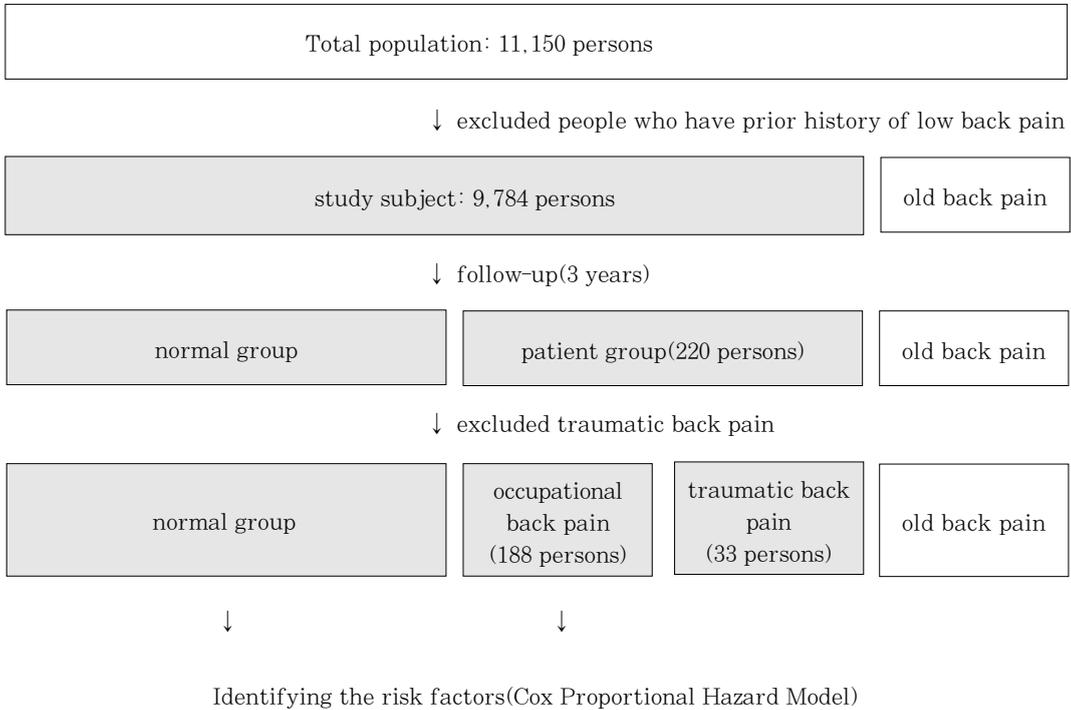


Fig. 1. Data collection and process of identifying the risk factors

였다. 위험요인과 질병발생간의 관련성을 보기 위한 Cox모형에서 그 위험도를 파악하고자 할 때에는 외상성 요통을 제외하여 직업성 요통군 만을 환자군으로 선정하였다. 자료수집 및 위험도 산정과정은 Fig. 1과 같다.

2. 연구 변수

이 연구에서 사용한 종속변수는 1996년 1월 1일부터 1998년 12월 31일 현재까지의 요통발생여부이며, 독립변수는 1995년 당시 근로자들의 일반적 특성 및 직업적 특성과 건강검진 자료에서 얻은 생활습관, 신체계측, 생화학적 지표와 의무기록(진료내용) 및 진단서로 다음과 같은 변수를 이용하였다.

- 1) 일반적 특성 : 연령, 성별, 학력
- 2) 직업적 특성 : 근무부서, 근무기간, 근무내용, 교대여부, 중량물 취급여부
- 3) 건강검진 자료 : 생활습관(음주, 흡연), 신장, 체중, 비만도, 혈압, 혈액검사(혈당, 총콜레스테롤, 간기능 수치, 헤모글로빈)
- 4) 의무기록 : 요통 발생 년월일, 진단명, 요통

발생 시 상황, 기타 진료내역

3. 분석방법

동일한 근로자의 일반적 특성, 직업적특성, 건강검진 자료 및 진료내용을 각각 통합하여 데이터베이스로 구축한 후, 통계 패키지 SPSS(Ver 4.0)를 이용하여 분석하였다.

① 연도별, 연령별 및 진단명별 발생률은 요통발생 당시 연도를 기준으로 하여 해당 연도의 4월 이상 신규치료를 받은 중등도 이상의 요통근로자를 분자로 하였고, 해당년도 사업장의 종사하는 근로자 총수(과거 요통자 제외)를 분모로 간주하였다.

② 요통 발생 위험요인을 파악하기 위하여 비례위험모형(Cox proportional hazard model)를 이용하여 위험도를 산출하였다. 이때 사용한 독립변수는 개인적인 요인(일반적 특성, 건강검진 결과 자료)과 직업적인 요인으로서 연속변수는 범주화하여 분석하였다. 연령은 10세 간격, 근무기간은 5년 간격으로 구분하였다. 또한 신체 특성 및 건강관련요인 중 체질량지수(BMI)는 25 미만과 이상으로 구분하였고, 혈

Table 1. Rate of occupational low back pain and injuries, 1996~1998

Year	Rate of occupational back pains(/1,000 persons)	Rate of injuries (/1,000 persons)	Back pains / injuries (%)
1996	7.8	30.4	25.66
1997	8.8	80.1	10.99
1998	3.1	27.6	11.23

Table 2. Rates of occupational low back pain by age, 1996~1998
Unit: /1,000 persons/year

Age	1996	1997	1998
~29	7.3	6.0	2.6
30~39	7.9	8.8	3.4
40~49	8.7	9.7	3.7
50~	6.0	9.5	1.2
Total	7.8	8.8	3.1

Table 3. Rates of occupational low back pain by working duration, 1996~1998
Unit: /1,000 persons/year

Working duration	1996	1997	1998
~ 4	7.0	7.0	3.7
5~ 9	3.7	1.2	2.5
10~14	8.9	11.4	3.6
15~	8.1	8.9	2.4
Total	7.8	8.8	3.1

압은 140/90 mmHg, 콜레스테롤은 230 mm/dl, 혈당 110 mm/dl, AST 40 IU/L ALT 35 IU/L를 기준으로 이분화 하였다. 시간변수는 1996년 1월 1일부터 1998년 12월 31일 사이에 요통이 발생하거나 추적기간 및 연구종료 기간으로 관찰된 개월수로 하였다.

결 과

1. 직업성 요통 발생규모

연구대상자 9,784명 중 최근 3년간 4일 이상 병원치료를 받은 직업성 요통 환자는 220명 발생하였으며, 그중 직업성 요통군이 188명(67.4%), 외상성 요통군이 32명(32.6%)이었다. 요통의 근로자 천명당 발생률은 1998년 3.1로 추적기간중 가장 낮았으며, 1997년 8.8로 가장 높았다. 그러나 1997년

산재가 상대적으로 많이 발생하여 요통점유율은 1997년 10.99로 가장 낮았다. 요통점유율의 범위는 10.99~25.66이었다(Table 1). 연령별 요통 발생률은 1996년 40세~49세가 8.7, 30~39세가 7.9 순으로 높았다. 1997년의 경우 40~49세가 9.7로 가장 높았다. 1998년의 경우 40~49세가 3.7, 30~39세가 3.4 순으로 높았다. 따라서 전반적으로 직업성 요통이 30대, 40대에서 높은 발생률을 보이고 있다(Table 2). 근무기간별 요통발생률은 근무기간이 10~14년의 근로자가 1996, 1997, 1998년에서 각각 8.9, 11.4, 3.6으로 가장 높았고, 5년 미만의 근로자의 경우 7.0, 7.0, 3.7로 비교적 높은 발생률을 보이고 있다. 반면 5~9년 사이의 근로자가 3.7, 1.2, 2.5로 다른 근로자에 비해 낮은 발생률을 보였다(Table 3). 연도별로 진단명에 따른 발생률을 보면,

Table 4. Rates of occupational low back pain by diagnosis, 1996~1998

Unit: /1,000 persons/year			
Diagnosis	1996	1997	1998
Sprain and strain	1.6	3.0	1.2
Disc herniation	4.3	3.9	1.5
Disc herniation and sprain	1.1	0.9	0.2
Spondylolisthesis, Stenosis	0.2	0.3	-
Fracture	0.4	0.5	0.2
Others	0.2	0.1	0.1
Total	7.8	8.8	3.1

Table 5. Rates of occupational low back pain by nature

Unit: /1,000 persons/year				
Diagnosis	~29	30~39	40~49	50~
Sprain and strain	2.7	1.7	2.0	0.4
Disc herniation	2.2	4.2	3.7	3.9
Disc herniation and sprain	0.8	0.8	0.8	-
Spondylolisthesis, Stenosis	0.1	0.2	0.2	-
Fracture	0.1	0.4	0.3	1.2
Others	0.1	0.4	0.2	-
Total	6.1	6.4	7.2	5.6

Table 6. Frequency of occupational low back pain by working posture

Working posture	Number(persons)	Percent(%)
Lifting	66	35.3
Pushing	5	2.7
Pulling	15	8.0
Transferring	19	10.2
Forward bending	10	5.3
Fall down	16	8.6
Standing, back straighting	14	7.5
Others	43	22.4
Total	18	100.0

전체적으로는 '추간판 탈출증'에 의한 직업성 요통이 가장 많았으며, 이 질환의 근로자 천명당 발생률은 1996년 4.3명, 1997년 3.9명, 1998년 1.5명이었다. '염좌' 및 '좌상'의 천명당 발생률은 1996년 1.6명, 1997년 3.0명, 1998년 1.2명으로 '추간판탈출증'에 이어 두 번째를 차지하였다. 또, '추간판탈출증'과 '염좌' 등이 함께 공존하는 것을 감안한다면 직업성요

통이 두 진단명에 의해 거의 대부분을 차지하고 있음을 알 수 있다. 그 다음은 '척추골절'과 '척추분리증' 및 '척추협착증' 순이었다(Table 4). 요통 진단명을 연령에 따라 어떤 발생 형태를 보이는가를 살펴보면, 20대의 경우 '염좌' 및 '좌상'이 근로자 천명당 발생률이 2.7로 가장 높았으며 '추간판탈출증'이 2.2로 그 다음 순이었다. 그러나 30대 이후에서는 '추간판

Table 7. Relative risks(R.R.) and 95% confidence intervals for occupational low back pain* by general characteristics and work related factors

Variable	R.R.	95% C.I.	Variable	R.R.	95% C.I.
Age(years)			Working duration(years)		
~29	1.89	0.92-3.88	~ 4	1.28	0.87-1.90
30~39	1.43	0.70-2.88	5 ~ 9	0.45	0.18-1.12
40~49	1.76	0.88-3.52	10 ~14	1.21	0.86-1.70
50~	1.00		15 ~	1.00	
Education			Shiftwork		
~middle	1.45	1.07-1.97	no	1.00	
high~	1.00		shift	1.65	1.19-2.28
Smoking			Lifting heavy material		
no	1.00		no	1.00	
yes	1.54	0.98-2.39	yes	3.95	2.29-6.82
Alcohol					
no	1.00				
yes	1.27	0.86-1.88			

*: excluded injuries

Table 8. Relative risks(R.R.) and 95% confidence intervals for occupational low back pain by health related factors

Variable	R.R.	95% C.I.	Variable	R.R.	95% C.I.
BMI(kg/m²)			Hemoglobin		
<25	1.00		normal	1.00	
≥25	1.54	1.06-2.25	anemia	1.58	0.98-2.65
Blood pressure			Glucose		
normal	1.00		normal	1.00	
hypertension	1.53	0.98-2.37	high	0.52	0.29-1.42
Cholesterol			LFT		
normal	1.00		normal	1.00	
hyperlipidemia	1.11	0.58-2.11	abnormal	0.64	0.37-1.10

BMI: body mass index(weight/(height)²×10,000)

LFT: liver function test(included AST, ALT)

탈출증'이 가장 높은 발생률을 보였다(Table 5).

직업성 요통 발생자들의 직업적 요인을 알아보기 위하여 요통 발생 당시 작업형태를 알아본 결과, 물건을 들다가 66명(35.3%)이 발생하여 가장 큰 빈도를 차지하였다. 그 다음은 물건을 옮기는 과정에서 19명(10.2%)이 발생하여 2위를 차지하였고, 넘어지거나(8.6%), 물건을 당기는 자세(8.0%), 갑자기 일어서다(7.5%) 순으로 요통이 발생하였다(Table 6).

2. 직업성 요통에 영향을 주는 요인과 위험도

직업성 요통에 영향을 주는 일반적 특성 및 직업적 특성에 관한 상대위험도 및 95% 신뢰구간을 구한 결과 Table 7과 같았다. 연령의 경우 50대를 기준으로 했을 때 20대는 1.89(95% CI: 0.92~3.88), 30대는 1.43(95% CI: 0.70~2.88), 40대는 1.76(95% CI: 0.88~3.52)로 통계적으로는 유의하지 않았다. 학력은 고졸이상에 비해 중졸이하의 상대위험도는

1.45(95% CI: 1.07~1.97)로 유의하였다. 흡연은 비흡연자에 비해 흡연자의 상대위험도가 1.54(95% CI: 0.98~2.39)로 높은 편이나 유의하지 않았고, 음주의 경우 비음주자에 비해 음주자가 상대위험도 1.27(95% CI: 0.86~1.88)로 유의하지 않았다.

직업적 요인으로는 근무기간, 교대여부 및 중량물 취급여부를 살펴보았는데, 근무기간은 15년 이상 근무한 자를 기준으로 하였을 때 근무기간 5년 미만이 상대위험도 1.28(95% CI: 0.87~1.90)이었고, 5~9년이 0.45(95% CI: 0.18~1.12), 10~14년이 1.21(0.86~1.70)이었다. 교대근무는 정상근무자에 비해 교대근무자가 상대위험도 1.65(95% CI: 1.19~2.28)로 유의하게 높았으며, 중량물 취급 여부 역시 중량물을 취급하지 않는 근로자에 비해 중량물 취급자가 상대위험도 3.95(95% CI: 2.29~6.82)로 유의하게 높았다. 신체 특성 및 건강관련 요인에 관한 상대위험도 및 95% 신뢰구간은 Table 8과 같다. 체질량지수의 경우 25 미만을 기준으로 하여 분석한 결과, 25 이상인 근로자들이 상대위험도 1.54(95% CI: 1.06~2.25)로 유의하게 높았다. 혈압은 정상자에 비해 고혈압자가 상대위험도 1.53(95% CI: 0.98~2.37) 이었고, 콜레스테롤은 고지혈증의 경우 1.11(95% CI: 0.58~2.11), 헤모글로빈은 빈혈자가 1.58(95% CI: 0.98~2.65), 혈당은 고혈당을 보이는 경우 0.52(95% CI: 0.29~1.42), 간기능 수치는 이상 수치를 보이는 자가 0.64(95% CI: 0.37~1.10)으로 유의하지는 않았다.

고 찰

미국 NIOSH는 작업관련 질병 중 관리 대상 목록을 질병발생 빈도, 상해근로자의 심각도, 예방 가능성 등의 기준을 토대로 우선 순위를 정하여 그 대책을 마련해오고 있다. 그 중 제 1순위에 해당하는 질병은 직업성 폐질환이며, 그 다음이 근골격계 질환이며 매해 백만명 이상의 직업성 요통환자가 발생한다(LaDou, 1994). 미국의 연간 유병률은 13~46%에 이르고 있다(Svensson 등, 1989). 이와 같이 산업장에서 직업적 원인에 의해 발생하는 근로자의 요통은 근로자 개인의 고통 뿐만 아니라, 노동력 상실로 인한 생산성 저하로 사회경제적 문제를 유발하기 때문에 이에 대한 대책이 절실하다. 이에 외국에서는

직업성 요통의 발생빈도, 발생원인, 작업손실 및 경제적 손실에 대한 다양한 연구가 이루어지고 있다.

그러나 우리나라의 경우 발생률에 관한 자료는 거의 없다. 박종욱 등(1994)과 이관형 등(1996)에 의해 제시된 바 있으며, 유병률에 관한 자료는 비교적 여러 편에 걸쳐 보고되고 있으나 주관적인 설문지에 의존하는 경향이 많다(박지환, 1989; 심운택 등, 1990; 김대환 등, 1993; 천용희, 1994; 류소연 등, 1996). 그에 따라 축소되거나 신뢰성이 낮은 자료에 의존함으로써 역학조사 및 연구진행에 한계가 있고, 위험요인 규명에 어려운 측면이 있다. 왜냐하면 질병 발생 위험요인을 규명하고 이에 근거한 구체적인 예방지침을 마련하고자 하는 역학적 연구에서는 질병 발생실태와 그에 대한 정보가 무엇보다 중요하기 때문이다. 이는 직업성 요통의 경우도 예외가 아니며 연령별, 근무기간별, 및 작업형태에 따라 관찰되는 발생양상에 근거해 발생원인에 대한 가설이 세워지고, 이를 규명하고자 하는 보다 분석적 역학연구의 토대가 마련되어야 한다.

따라서 이 연구에서는 한 사업장의 동일한 코호트 내에서 직업성 요통의 발생 및 발생원인에 대해 조사하고자 하였다. 물론 원칙적으로는 우리나라 전체근로자를 대상으로 요통 발생 실태를 조사하여야 하나, 현실적으로 접근하기 어려운 측면이 있다. 이에 한 조선업체를 대상으로 직업성 요통으로 4일 이상의 치료를 받은 근로자(산재 또는 비산재 포함)를 근간으로 하여 그 발생률 및 발생원인을 조사, 분석하였다.

외국의 경우 연간 직업성 요통 발생률을 보면, 캐나다는 1.37%를 보고하고 있고 미국은 근로자의 2~3%를 보고하고 있다(Bond, 1970; Abenheim과 Suisa, 1987; Krause 등, 1998). 또한 산업재해 중 요통이 차지하는 점유율은 12~23%였다(Andersson, 1979; Krause 등, 1998). 우리나라의 경우, 박종욱 등(1994)의 조사에 의하면 발생률은 0.32%였고, 이관형 등(1996)은 1995년 근로복지공단 산재보상 급여 신청자를 대상으로 산출한 1년간 요통 발생률은 10,000명당 2.28명이었다. 이 연구에서는 요통 발생률이 0.31~0.88%으로 외국 통계보다 다소 낮았으며, 이관형 등(1996)의 보고에 비해 훨씬 높았고 박종욱 등(1994)의 보고와는 유사하였다. 그 이유는 이 연구의 코호트 집단이 다른 업종에 비해 육체적 활동을 많이 하는 제조업 근로자로

구성되어 있어 다소 높은 발생률을 보일수 있다. 또한 국내의 경우 요통 발생률을 산출하는데에 필요한 자료의 접근성 및 신뢰성에 문제점을 제기하는 것이며, 산재보상자료에 근거한 발생률의 경우 보험급여를 받지 않은 근로자가 제외되어 과소 평가되고 있는 것을 보여주고 있다.

따라서 국내 요통 발생률은 박종욱 등(1994)의 보고와 연관시켜 볼 때, 0.3%를 상회할 것으로 추정된다. 더욱이 3일 이내의 경미한 부상 또는 질병자를 포함한다면 통계수치는 더 큰 폭으로 증가할 것이며, 외국의 통계수치와 유사할 것이다. 한편, 산재에 대한 요통점유율은 외국의 경우와 비슷하여 요통발생률이 낮은 점을 감안한다면, 요통에 대한 예방대책이 시급함을 알 수 있다.

연령에 따른 요통 발생률은 30대와 40대에 높게 발생하였는데, 이는 생산저하에 직접적 원인이라고 볼 수 있으며, 이는 다른 연구자들(Leigh와 Sheet, 1989; Kelsey 등, 1990; Nordin 등, 1998)과 일치하는 결과였다. 근무기간이 요통발생에 미치는 영향은 직업적 활동에 장기간 노출될수록 증가하며 (Walsh 등, 1989), Lloyd 등(1986)은 근무기간이 증가할수록 요통 유병률이 높다고 하였다. 이 연구에서는 근속기간이 10~14년의 근로자가 가장 높았고, 5년 미만의 근로자의 경우 비교적 높은 발생률을 보이는 이산형 분포를 하여 다소 차이를 보였다. 그러나 근무경력이 얼마되지 않은 근로자는 경험부족과 일에 대한 부적응으로 위험작업 누적 노출과 무관하게 요통이 발생할 수 있으며(Bigos 등, 1986), 박암(1993)의 지적과 같이 장기 근속자 중 일부가 어렵고 힘든 작업에서 조금 더 쉬운 분야로 진출한 점을 고려한다면 이번 결과는 의미있는 결과라 할 수 있다.

요통 발생자를 진단명에 따라 분류해 보면, '추간관 탈출증'과 '염좌' 및 '좌상'이 거의 대부분을 차지하였고, '척추골절'과 '척추분리증' 및 '척추협착증'은 소수였다. 이는 Wiesel 등(1983)과 Erdil 등(1997)이 염좌와 추간관탈출증에 의한 요통이 거의 98%를 차지한다는 보고와 동일한 결과였고, Deyo 등(1992)이 골절 4%, 척추분리증 3%, 척추협착증 0.3%라고 보고한 결과와 유사하였다. 요통 발생에 관여하는 작업형태로는 Klein 등(1984)은 드는 작업에서 다른 작업요소에 비해 10배 이상 발생한다고 하였으며, Snook(1978)은 요통의 70%가 드는 작업이라 하였

다. 미는 작업과 당기는 작업에서도 9%~18%가 관여한다고 하였다(Klein 등, 1984). 그외에도 오래 앉아 있거나 전신진동 등도 위험요인에 속한다(Rowe, 1983; Kelsey 등, 1984; Kelsey 등, 1984). 이 연구에서는 드는 작업 35.3%, 물건 운반 작업 10.2%, 넘어지다 8.6%, 물건 당기는 작업 8.0%, 갑자기 일어나서 7.5% 순으로 요통이 발생하였다.

직업성 요통에 영향을 주는 요인은 성, 연령, 신체적 특성(신장, 체중), 비만도, 질병력, 근무력, 흡연, 해부학적 신체구조 등의 개인적인 요인과 습도, 소음, 조도, 진동 등의 환경적인 요인 및 작업빈도, 작업자세, 작업강도, 작업물의 중량 등 작업관련 요인으로 나누어 볼 수 있다(Eril 등, 1997). 그러나 요통발생에는 여러 혼란요인이 관여하므로 여러 각도에서 다양한 접근과 지속적인 연구가 필요하다. 이와 관련하여 국내에서도 많은 연구가 있었는데, 위험요인(원인)과 요통발생(결과)을 시간적 격차를 두고 수집하지 못함으로써 해석에 제한점을 노출시켰다. 따라서 이 연구에서는 이를 보완하기 위해 모집단 중 요통 미발생군 선별하여 미리 요통관련 위험요인을 수집하였고, 3년간 추적 관찰하여 최종 분석하였다. 분석결과, 요통발생에 영향을 주는 유의한 변수로는 체질량 지수(비만도), 교대근무여부, 중량물 취급여부였다. 일반적으로 비만은 요통의 위험요인으로 지적되어 왔다(Deyo와 Bass, 1989; Boshuizen 등, 1993). 그러나 아직까지는 논란의 여지가 있다. 일부 연구에서는 관련성이 있다고 보고하였고(Aro와 Leino, 1985; Adera 등, 1994; Laboeuf 등, 1999), 다른 일부 연구에서는 관련성을 증명하는데 실패하였다(Bovenzi와 Zadimi, 1992). 이 연구에서는 체질량지수가 25 미만인 사람에 비해 25이상인 근로자에서 요통 위험도가 1.54배 높았다. 교대작업으로 인한 건강장애에 대해서는 많은 연구가 그 연관성을 입증하고 있다. 즉, 교대작업으로 인한 수면 부족, 생리적 리듬의 혼란, 각종 스트레스의 유발 등으로 교대작업자에게 심리적, 신체적으로 해로운 영향을 미친다(Ong와 Kogi, 1990). 이는 수행능력의 효율성을 떨어뜨리고(Aschoff, 1981), 안전사고를 유발하여 요통이 발생할 가능성을 높인다(김지용, 1996; Rosa와 Colligan, 1998). 박암(1993)과 임현술 등(1999)도 교대근무를 하는 경우가 요통 유병률이 높다고

보고하고 있다. 그러나 심운택 등(1993)의 연구에서는 상반된 결과를 보여, 향후 이에 대한 연구가 더 구체화되어야 하며, 특히 교대제 유무만을 가지고 판단하기 보다 교대와 연관된 다른 작업환경의 차이도 고려하여 연구할 필요성이 있다.

중량물 취급은 요통 발생에 가장 밀접한 연관이 있는 요인으로 두 말할 나위가 없다. 1962년 ILO에서는 요통재해를 예방하기 위하여 적당한 물건 하중을 연령과 성별로 구분하여 제시한바 있다. 미국의 경우도, NIOSH에서는 물건의 들기 작업에 대한 안전 지침을 1981년도에 만든바 있으며(NIOSH, 1981), 1992년에는 이 기준을 다시 개정하였다.

이 NIOSH 안전 지침을 수립하는 과정에서 적용된 주요 방법론을 보면, 장기간에 걸쳐 수집된 재해 데이터로부터 작업과 작업자의 특성과 요통 발생간의 상관관계를 도출하는 역학적(epidemiological) 접근방법, 육체의 자극과 그 자극에 반응하는 인간의 감각과의 관계를 분석하여 근로자에게 적합한 최대허용하중을 도출하는 심리육체적(psychophysical) 접근방법, 신체부위에 걸리는 압력을 수리적으로 계산하는 인체역학적(biomechanical) 방법, 작업시 소비되는 에너지 소비량을 추정하여 적정 작업량을 구하는 생리학적(physiological) 접근방법등이 있다(Mital 등, 1983; Snook 등, 1978; 이관석과 박희석, 1994). 그러나 우리나라에서는 아직까지 작업지침 및 안전관리 대책이 과학적 검토를 통해 마련되고 있지 못하고 있으며, 미국 NIOSH 안전지침을 번역하여 제시하는데 그치고 있다. 그러나 우리나라 사람의 작업특성이나 요통의 발생 실태가 미국과 다르므로 그대로 적용하는 데는 충분한 검토가 필요하다. 그런 의미에서 이 연구에서 중량물 취급자의 위험도가 다른 근로자에 비해 약 4배 높다는 역학적 결과는 중요한 의미를 시사한다 하겠다.

이 연구는 여러 연구자가 앞서 지적하였듯이, 요통의 정의와 분류가 객관적으로 표준화 되어 있지 않다는 점에서 여전히 한계점을 드러내고 있다. 또한 중등도 이상의 요통환자만을 환자군으로 설정하고 많은 빈도를 차지하는 중등도 이하의 요통 근로자를 포함시키지 못한 채 분석함으로써, 미분류요통이 개입되어 위험요인 규명에 제한점이 있다.

요 약

목적 : 이 연구에서는 한 사업장의 동일한 코호트 내에서 직업성 요통의 발생 및 발생원인에 대해 조사하고자 하였다.

방법 : 연구대상은 1995년 12월 현재 한 조선업체에 종사하는 근로자 중에서 1995년 12월 31일 까지 요통이 이미 발생한 근로자와 1995년 당시 검진 미수검자를 제외한 9,784명을 연구대상으로 하였다. 요통 발생군은 1996년부터 1998년까지 3년간 추적 관찰하여 요통으로 4일 이상 통원 또는 입원치료를 받은 근로자로 하였다. 발생률은 요통발생 당시 연도를 기준으로 하여 해당 연도의 4일 이상 신규치료를 받은 중등도 이상의 요통근로자를 분자로 하였고, 해당년도 사업장의 종사하는 근로자 총수(과거 요통자 제외)를 분모로 간주하였다.

요통 발생군은 외상성 요통과 직업관련성 요통으로 대별하였으며, 위험요인과 질병발생간의 관련성을 보기 위한 Cox모형에서 그 위험도를 파악하고자 할 때에는 직업성 요통만을 환자군으로 선정하였다.

결과 및 결론 : 요통 발생률은 근로자 천명당 1998년 3.1명, 1997년 8.8명, 1996년 7.8명이었다. 요통점유율의 범위는 10.99~25.66이었다. 연령별 요통 발생률은 30대, 40대에서 높은 발생률을 보였다. 진단명에 따른 발생률은 추간관 탈출증, 염좌, 척추골절, 척추분리증, 척추협착증 순이었다. 직업성 요통 발생자들의 직업적 요인을 알아보기 위하여 요통 발생 당시 작업형태를 알아본 결과, 물건을 들다가 66명(35.3%)이 발생하여 가장 큰 빈도를 차지하였고, 물건을 옮기는 과정에서 19명(10.2%)이 발생하여 2위를 차지하였고, 넘어지거나(8.6%), 물건을 당기는 자세(8.0%), 갑자기 일어서다(7.5%) 순으로 요통이 발생하였다. 직업성 요통에 영향을 주는 일반적 특성 및 직업적 특성에 관한 상대위험도 및 95% 신뢰구간을 구한 결과, 요통발생에 영향을 주는 유의한 변수로는 체질량 지수(비만도), 교대여부, 중량물 취급여부였다.

참고문헌

김대환, 김정호, 신해림, 전진호, 김용완, 이채연. 제조업 근로자들의 작업과 연관된 요통의 위험요인에 관한 연구. *예방의학회지* 1993; 26(1): 20-31.

김지용. 교대근무 형태에 따른 안전사고에 관한 조사. *대한산업의학회지* 1996; 8(2): 330-339.

노동부. 제26회 노동통계연감. 노동부, 1996.

류소연, 이철갑, 박종, 김기순, 김양욱. 일부 사립대학 교직원의 요통 관련인자에 관한 연구. *예방의학회지* 1996; 29(3): 679-692.

박암. 일부 제조업 근로자들의 요통유병률과 요인에 관한 조사. *예방의학회지* 1993; 26(1): 37-48.

박종욱, 김돈균, 이수일, 조병만, 조봉수, 김영욱. 부산 일부지역 근로자들의 체해성 요부손상에 대한 사회학적 조사. *예방의학회지* 1994; 27(2): 299-312.

박지환. 성남공단내 근로자들의 작업환경과 요통 발생빈도에 관한 연구. *한국의 산업의학* 1989; 28(1):14-24.

심운택, 이동배, 이태용, 조영채, 이영수, 오장균. 일부 산업적 근로자들의 요통발생에 관한 연구. *산업보건연구논문집 대한산업보건협회*. 1990: 83-98.

연세대 산업보건연구소, 직업의학연구소. 산업재해 보상보험 진료비 사정업무 개선 방안 연구. 연세대학교 산업보건연구소 1989.

이관석, 박희석. 한국작업자의 요통예방을 위한 작업하중 설계지침. 94 직업병 예방을 위한 산업보건 연구논문집 1994: 81-100.

이관형, 박정선, 이경용, 김성진, 박종수. 작업관련 근골격계 질환에 관한 조사 연구-작업관 련성 요통을 중심으로-. *한국산업안전공단 산업보건 연구원*, 1996.

임현술, 김수근, 김덕수, 김두희, 이종민, 김양호. 철강업체와 용접봉 제조업체에 근무하는 생산직 근로자의 직업성 요통 유병률과 관련요인. *대한산업의학회지* 1999; 11(1): 52-65.

천용희. 경인 일부지역 정기 건강진단 수진 근로자중 요통 호소자의 방사선조건. *대한산업의학 회지* 1994; 6(1): 26-31.

천용희. 경인 일부지역 요통호소 근로자의 요통관리 방법에 대한 추적관찰. *대한산업의학회 지* 1995; 7(1): 3-9.

홍윤철, 하은희, 박혜숙. 조선업 생산직 근로자의 요통 발생에 영향을 미치는 요인. *예방의학 회지* 1996; 29(1): 91-102.

Abenham L, Suissa S. Importance and economic burden of occupational back pain: A study of 2,500 cases representative of Quebec. *J Occup Med* 1987; 29(8): 670-674.

Adera T, Deyo RA, Donatelle RJ. Premature menopause and low back pain. A population based

study. *Ann Epidemiol* 1994; 4: 416-422.

Andersson GBJ. Low back pain in industry, epidemiologic aspects. *Scan J Reh Med* 1979; 11: 163-168.

Aro S, Leino P. Overweight and musculoskeletal morbidity: A ten-year follow-up. *Int J Obesity* 1985; 9: 267-275.

Aschoff J. Circadian rhythm: Interference with and dependence on work-rest schedule. *Proceedings of a symposium on the variations of work sleep schedule*. DHHS(NIOSH) publication, 1985.

Biering-S rensen F. Physical measurements as risk indicators for low back trouble over a one year period. *Spine* 1984; 9: 109-119.

Bigos SJ, Spengler DM, Martin NA, Zeh J, Fisher L, Nachemson A. Back injuries in industry: A retrospective study III. Employer related factor. *Spine* 1986; 11(3): 252-256.

Bond MB. Low back injuries in industry. *Ind Med Surg* 1970; 39(5): 28-32.

Bovenzi M, Zadini A. Self reported low back symptoms in urban bus drivers exposed to whole-body vibration. *Spine* 1992; 17: 1048-1049.

Chaffin DB, Gary DH, Keyserling MK. Pree-employment strenth testing-An update position. *J Occup Med* 1978; 20: 403-408.

Deyo RA, Rainville J, Kent DL. What can the history and physical examination tell us about low back pain? *JAMA* 1992; 268(6): 760-765.

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.

Frymoyer JW. Medical progress. back pain and sciatica. *N Engl J Med* 1988; 318(5): 291-300.

Frymoyer JW, Baril WC. An overview of the incidence and costs of low back pain. *Orthop Clin North Am* 1991; 22: 263-271.

Kelsey JL, Githens PB, White AA. An epidemiologic study of lifting and twisting on the job and risk for acute prolapsed lumbar intervertebral disc. *J Orthop Res* 1984; 2: 61-66.

Kelsey JL, Golden AL, Mundt DJ. Low back pain prolapsed lumbar intervertebral disc. *Rheum Dis Clin North Am* 1990; 16(3): 699-716.

Kelsey JL, White AA. Epidemiology and impact of low-back pain. *Spine* 1980; 5(2): 133-142.

Klein BP, Jensen RC, Sanderson LM. Assessment of worker's compensation claims for low back strain/sprain. *J Occup Med* 1984; 26: 443-448.

Krauser N, Ragland DR, Fisher JM. 1998 Volvo award winner in clinical study: Psychosocial job factors, physical workload, and incidence of work related spinal injury: A 5-year prospective study of urban transit operators. *Spine* 1998; 23(23): 2507-2516.

Leigh JP, Sheett RM. Prevalence of back pain among full time United States workers. *Br J Ind Med* 1989; 46: 651-657.

Lloyd MH, Gauld S, Soutar CA. Epidemiologic study of back pain in minors and office workers. *Spine* 1988; 11(2): 136-140.

Mital A, Manivasagan. Maximum acceptable weight of lift as a function of material density, center of gravity location, hand preference, and frequency. *Human Factor* 1983; 25(1): 33-42.

National Institute for Occupational Safety and Health. Work practices guide for manual lifting. U.S. Dept. of Health and Human Services (NIOSH), Cincinnati, Technical Report, 1981.

Nordin M, Weiser SR, Doorn JW, Hiebert R. Nonspecific low back pain. In Rom WN, ed. *Environmental and occupational medicine*. Lippincott-Raven, 1998. pp 947-959

Ong CN, Kogi K. Shift work in developing countries: Current issues and trends. In *Occupational Medicine : Shiftwork*. 1990; 5(2): 417-427.

Roland M, Morris R. A study of the natural history of low back pain. Part II-Development of guidelines for trials of treatment in primary care. *Spine* 1983; 8: 145-150.

Rosa RR, Colligan MJ. Shift work: health and performance effects. In Rom WN, ed. *Environmental and occupational medicine*. Lippincott-Raven, 1998. pp1411-1414

Rowe ML. *Backache at Work*. Fairport, NY: Perington Press.

Snook H, Campanelli A, Hart W. A study of three preventive approaches to low back injury. *J Occup Med* 1978; 20(7): 478-481.

Walsh K, Varnes N, Osmond C, Styles R and Coggon D. Occupational causes of low back pain. *Scan J Work Environ Health* 1989; 15: 54-59.

Wisel SW, Feffer H, Borenstein D. Evaluation and outcome of low back pain of unknown etiology. *Spine* 1983; 13: 679-680.