

## 조선업 생산직 근로자의 요통 발생에 영향을 미치는 요인

홍윤철<sup>1</sup> · 하은희<sup>2</sup> · 박혜숙<sup>2</sup>

인하대학교 의과대학 산업의학과<sup>1</sup>, 이화여자대학교 의과대학 예방의학교실<sup>2</sup>

= Abstract =

### The Risk Factors of Industrial Low Back Pain among Shipyard Workers

Yun Chul Hong<sup>1</sup>, Eun Hee Ha<sup>2</sup>, Hye Sook Park<sup>2</sup>

*Inha University Med. College, Dept. of Occupational and Environmental Medicine<sup>1</sup>  
Ewha Womans University Med. College, Dept. of Preventive Medicine<sup>2</sup>*

Low back pain patients and controls of shipyard workers were surveyed between June 1995 and September 1995 to identify risk factors of industrial low back pain. The patients were 17 male workers who had got medical treatment for over 3 days because of industrial back pain. Controls were 51 male workers who had not have musculoskeletal disorder for one year before the survey.

By univariate analysis, the workers who did overtime work 4 times or more for the last 2 weeks showed odds ratio of 3.67 on low back pain with the workers who did less overtime work. Carrying heavy materials was also associated with the low back pain and the odds ratio increased with the increase of carrying weight. Work space and work posture were not associated with the low back pain significantly. The welder had higher odds ratio than the other workers on low back pain. The duration of employment and job satisfaction did not affect the risk of low back pain. Multiple logistic regression analysis showed that frequency of overtime work for the last 2 weeks and carrying heavy materials among the risk factors were associated significantly with the low back pain.

We found that important risk factors of low back pain of shipyard workers are work intensity factors such as overtime work and carrying heavy weight.

---

Key Words : low back pain, shipyard workers, risk factors, work intensity

## 서론

요통은 전체 인구의 60~90%에서 일생에 한번 이상 경험하는 임상적 증후군이다(Hult, 1954; Sairanen 등, 1981; Videman 등, 1984; Harber 등, 1985; Molumphy 등, 1985). 특히 산업 인구에서 많이 발생하는데 Hult(1954)에 의하면 산업, 산림 종사자의 80%에서 요통 경험이 있으며 55%가 활동에 장애를 입는 것으로 보고하였고 산업 의학적 측면에서 노동력 상실을 초래하는 가장 빈번한 요인으로 알려져 있다(Kelsey와 White, 1980). 스웨덴에서 요통으로 인한 결근은 전체 병가 일수의 12.5%, 영국에서는 16%를 차지하는 것으로 보고하고 있다(Svensson과 Andersson, 1983). 미국 노동 통계국에 따르면 근골격계 질환은 피부 질환에 이어 두번째로 많은 질환으로 전체 직업성 질환의 30%를 차지하며(Levy와 Wegman, 1988) 비용면에서도 1990년 243억불로서 가장 비싼 직업성 질환으로 알려져 있다(Frymore와 Baril 등, 1991). 스웨덴에서는 장애 보상을 받는 전체환자 중 25%가 만성요추질환으로 남자의 61%, 산림 근로자의 80%가 하부 요통을 경험

하였다고 한다(Hult, 1954). 핀란드에서는 근골격계질환이 만성 장애를 일으키는 세 가지 주요 원인 중의 하나이며 요통이 그러한 질병 중의 1/2을 차지하는 것으로 보고하고 있다(Videman 등, 1984).

우리나라의 경우에도 1994년 직업성 요추재해가 전체 산업 재해 환자의 20%를 차지하며 1992년에는 3년 이상의 요양을 하는 산업 재해 장기 요양 환자 중 29.5%가 요추질환자로 나타나는 등 산업 의학적 측면에서 큰 문제로 대두되고 있다. 박지환(1989)은 성남 지역 근로자들의 68.8%가 요통을 경험하였음을 보고한 바 있다.

최근 들어 요통에 관한 많은 역학 연구가 이루어지고 있는데 다른 역학 분야와 마찬가지로 산업장의 요통에 관한 연구에서도 위험 요인을 분류하는 것은 필수적이라 할 수 있다(Christina 등, 1993). 요통의 원인은 물리적, 사회 심리적, 개인적 요인 등으로(Winkel과 Mathiassen, 1994) 나눌 수 있다(그림 1). 물리적 원인은 주로 작업관련요인들로서 중량물강도, 작업공간, 작업 자세 등이 있다. 이중 중등도 이상의 물건을 손으로 다루는 작업(Rowe, 1969; Gyntelberg, 1974; Damlund 등, 1982; Heliovaara, 1987)이 요통 발생의 중요한 위

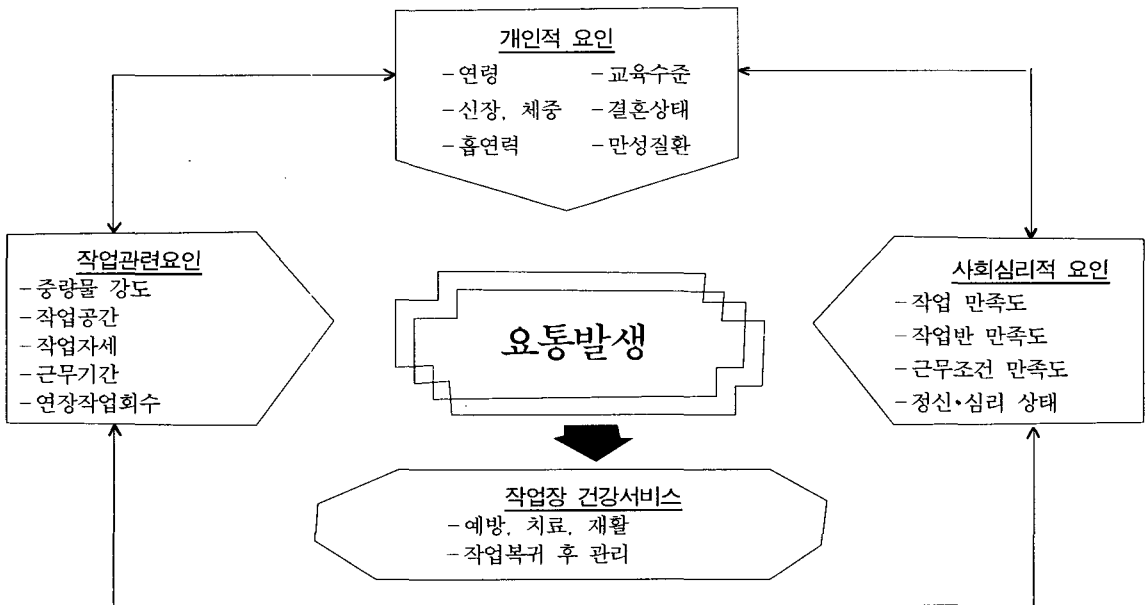


그림 1. 요통발생에 영향을 미치는 요인

협 요인으로 알려져 있으며 직업과 요통과의 관계에 대한 첫 보고도 피라미드 건축 작업을 하던 작업자를 치료하던 의사가 요추부염좌란 진단을 내린 것이었다 (Brandt-Rauf, 1987). Bigos 등(1986)은 부적절한 자세로 물건을 드는 것이 요통의 가장 흔한 원인이라고 하였으며 물건을 드는 빈도가 많을수록 요통이 많이 발생하고(Chaffin과 Park, 1973; Damkot 등, 1984; Videman 등, 1984) 부적절한 자세로는 비튼 자세, 옆으로 돌린 자세, 신전된 자세 등에서 요통이 증가하는 것으로 보고하고 있다(Andersson, 1981; Kelsey 등, 1984; 안소윤 등, 1991; 신지철과 전세일, 1993). 그러나 재해로 인한 요통은 20% 정도로 낮다고 한다 (Magora, 1972). 사회 심리적 및 개인적 요인으로는 근무 기간, 정신적 요인, 직업 만족도, 신장, 체중, 연령, 흡연, 알코올 섭취 등의 요인이 있다. 근무 기간과 요통 발생과의 관계에 대한 연구(Sairanen 등, 1981; Molumphy 등, 1985; Bigos 등, 1986)에서는 근무 기간이 짧을수록 요통 발생이 증가하는 것을 보여주고 있다. 그 외에 정신적 요인(Svensson과 Andersson, 1983; Sandstrom과 Esbjornsson, 1986; 하미나 등, 1995), 신장(Gyntelberg, 1974; Hrubec, 1975; Undeutsch, 1982), 흡연(Gyntelberg, 1974; Kelsey, 1975; Frymoyer 등, 1980; Kelsey 등, 1984; Heliovaara, 1987)이 요통 발생과 관계가 있다고 알려져 있다. 그러나 알코올 섭취 (Manning과 Shannon, 1981; Manning 등, 1984)와 몸무게(Hirsch 등, 1969; Gyntelberg, 1974; Kelsey, 1975)는 요통 발생과 관련이 없는 것으로 보고되기도 하였다.

외국의 연구들과 비교해 볼 때 우리나라에서는 아직까지 요통에 대한 역학 조사가 미비하고 특히 작업과 연관된 요통의 발생에 대한 연구는 더욱 부족한 실정이다. 또한 연구의 대부분이 요통 발생의 유병률 연구와 관리 방법(천용희, 1995)에 관한 연구에 그치고 있으며 위험 요인에 관한 연구가 최근 보고되기는 하였지만 재해에 의한 요통(김인 등, 1995)의 내용을 다루고 있어 산업장에서 흔히 발생하는 요통의 위험 요인에 관한 연구는 거의 보고된 바 없는 실정이다.

조선업은 큰배를 만들기 위하여 철판을 운반하고 절

단하며, 절단된 부분을 용접하고 페인트칠을 하는 노동 강도가 무척 큰 사업장으로 중량물을 흔히 취급하는 곳이다. 그러나 작업 공정의 특성상 기계화, 자동화로 작업이 행해지기 어려운 점이 많이 있어 요통이 흔히 생길 수 있는 조건을 가지고 있다.

본 연구에서는 조선업 생산직 근로자를 대상으로 한 환자-대조군 연구를 통하여 요통을 초래할 수 있는 여러 요인과 작업 조건을 살펴봄으로써 작업 강도 등 요통 발생에 미치는 위험 요인들을 분석하여 요통 발생에 대한 대책을 마련하고자 하였다.

## 조사 대상 및 조사 방법

### 1. 조사 대상

환자군은 1995년 1월 1일부터 9월 13일까지 요통으로 인하여 산재 요양을 하였던 생산직 남자 근로자를 대상으로 하였으며 대조군은 1995년 6월 1일부터 9월 13일 까지 수요일과 금요일 오후 사업장 소재 의무실에 내원한 582명 중 사무직 근로자, 외주 업체 근로자, 근골격계 질환으로 내원한 근로자 중 여자 근로자를 제외한 남자 근로자를 대상으로 하였고 이 중에서 지난 1년간 요통과 어깨, 목의 통증 등 근골격계 질환으로 의무실에 내원하였던 근로자는 제외하였다. 대조군을 선택할 때 환자군과 대조군의 비는 1:3의 비율로 하여 내원순으로 정하였으며 이때 환자군과 대조군의 짝짓기는 하지 않았다.

### 2. 조사 방법

본 연구자들이 고안한 구조화된 설문지의 내용을 1995년 6월 1일부터 9월 13일까지의 기간 동안 면담을 통하여 연구자가 직접 설문을 작성하였다.

조사 내용으로는 요통에 영향을 준다고 생각된 연령, 체중, 신장, 근무 기간, 학력, 결혼 상태, 흡연력, 만성질환 유무 등의 일반적 특성과 연장 작업, 직업에 대한 만족도, 중량물 작업 강도, 작업 공간과 작업 자세,

작업 형태 등에 대한 내용을 조사하였다. 작업 자세와 운반하는 중량물의 무게에 대하여는 조사 대상자의 보고에 의존하였으며 본 연구 사업장은 작업물의 중량이 대부분 정해져 있고 또 이에 대한 책자가 작업장에 비치되어 있어 비교적 정확한 정보일 것으로 생각되었다.

요통환자군의 요통진단은 병원에서 발급된 진단서 및 소견서를 기초로 확인하였다.

자료 분석은 요통 발생을 종속변수로 사용하고, 연령, 체중, 신장, 근무 기간, 연장 작업, 학력, 결혼 상태, 흡연력, 직업에 대한 만족도, 중량물작업강도, 작업 공간과 작업 자세, 작업 형태를 독립변수로 하였으며 유의성 검정은 SAS 통계 패키지를 이용하여 t-검정,  $\chi^2$ -검정, 선형경향검정 및 지수형회귀분석(Logistic regression) 등을 시행하여 평가하였고 교차비와 95% 신뢰구간을 구하였다.

## 연구 결과

환자군 및 대조군의 일반적인 변수별 특성은 다음과 같다. 환자군의 평균 연령은 29.2세, 평균 신장은 172.9cm, 평균 체중은 64.7kg였다. 대조군의 평균 연령은 35.5세, 평균 신장은 169.7cm, 평균 체중은 64.4kg으로 환자군에서 대조군에 비해 연령이 낮고 신장은 컸으며 이는 통계적으로 유의( $P < 0.05$ )하였다(표 1-1). 학력은 환자군 대조군 모두 고졸 이상이 가장 많았으며 국졸 이하는 없었다. 결혼 상태는 환자군에서 미혼이 52.9%인 반면 대조군에서는 25.5%로 환자군에서 미혼인 사람이 많았으며 통계적으로 유의하였다( $p < 0.05$ ). 흡연력은 현재 담배를 피우는 군이 환자군, 대조군 각각 64.7%, 70.6%로 대조군에서 약간 높았으나 유의한 차이는 없었으며( $p > 0.05$ ) 흡연 경험이 없는 경우는 환자군에서 23.5% 인 반면 대조군에서는 피우다가 끊은 경우가 21.6%를 차지하고 있었다(표 1-2).

작업 관련 요인들은 다음과 같이 범주화하여 비교위험도를 교차비(Odds ratio)로 추정하였다(표 2). 근무 기간은 5년 미만을 기준으로 하여 5년 이상으로 범주화하였으며 연장 작업 횟수는 2주간에 4회 미만과 4회 이상으로 범주화하고, 작업 만족도, 근무 조건 만족도, 작업만족도는 만족을 기준으로 만족과 불만족으로 범주화하

표 1-1. 요통환자군과 대조군의 평균 연령, 신장, 체중의 비교

변수	환자군		대조군	
	(N)	평균 ± 표준편차	(N)	평균 ± 표준편차
연령(세)*	(17)	29.2 ± 8.6	(51)	35.5 ± 9.0
신장(m)*	(17)	172.9 ± 5.9	(51)	169.7 ± 5.3
체중(kg)	(17)	64.7 ± 8.3	(51)	64.4 ± 8.4

\* T-test :  $p < 0.05$

표 1-2. 요통환자군과 대조군의 일반적 특성 비교

일반적 특성	환자군	대조군
	N (%)	N (%)
학력		
국졸 이하	0( 0.0)	0( 0.0)
중졸	2( 11.8)	13( 25.5)
고졸 이상	15( 88.2)	38( 74.5)
결혼상태 *		
미혼	9( 52.9)	13( 25.5)
기혼	8( 47.1)	38( 74.5)
흡연력		
안 피운다	4( 23.5)	4( 7.8)
끊었다	2( 11.8)	11( 21.6)
피운다	11( 64.7)	36( 70.6)
계	17(100.0)	51(100.0)

\* Chi-square test :  $p < 0.05$

였다. 중량물작업강도는 미국의 Social Security Administration(Deyo 등, 1988)의 5단계 분류를 수정하여 경작업(한번에 9kg 미만이거나 자주 4.5kg 미만), 중등도 작업(한번에 9~22.5kg이거나 자주 4.5~11.3kg), 중작업(한번에 22.5kg 이상이거나 자주 11.3kg 이상)으로 3단계로 구분하였으며, 작업 공간은 충분과 불충분으로, 작업 자세는 괜찮다와 부자연스럽다로 범주화하였다. 작업

표 2. 작업관련요인과 요통발생의 교차비

작업관련요인	환자군(N = 17)	대조군(N = 51)	교차비 (95% 신뢰구간)
	n (%)	n (%)	
근무기간			
5년 미만	12(70.6)	27(52.9)	1.0
5년 이상	5(29.4)	24(47.1)	0.47(0.14~1.52)
2주간의 연장작업횟수 *			
4회 미만	6(35.3)	34(66.7)	1.0
4회 이상	11(64.7)	17(33.3)	3.67(1.16~11.61)
작업만족도			
만족	9(52.9)	31(60.8)	1.0
불만족	8(47.1)	20(39.2)	1.38(0.46~4.17)
근무조건만족도			
만족	7(41.2)	14(27.5)	1.0
불만족	10(58.8)	37(72.5)	0.54(0.17~1.70)
작업반만족도			
만족	10(58.8)	35(68.6)	1.0
불만족	7(41.2)	16(31.4)	1.53(0.49~4.76)
중량물작업강도**			
경작업	2(11.8)	26(51.0)	1.0
중등도작업	4(23.5)	15(29.4)	3.47(0.57~21.24)
중작업	11(64.7)	10(19.6)	14.30(2.68~76.26)
작업공간			
충분	8(47.1)	22(43.1)	1.0
불충분	9(52.9)	29(56.9)	0.85(0.28~2.57)
작업자세			
편찮다	2(11.8)	14(27.5)	1.0
부자연스럽다	15(88.2)	37(72.5)	2.84(0.57~14.03)
작업형태 *			
용접외작업	2(18.2)	33(64.7)	1.0
용접작업	9(81.8)	18(35.3)	8.25(1.61~42.37)

\* : Chi-square test :  $p < 0.05$

\*\* : Chi-square test for trend :  $p < 0.01$

형태는 용접의 작업군과 용접작업군으로 범주화하였다. 분석 결과 2주간의 연장 작업 횟수와 중량물작업강도, 작업 형태가 유의한 위험요인이었다. 연장 작업 횟수는 4회 이상군에서 4회 미만군보다 3.67배의 위험도를 보였으며( $P < 0.05$ ) 중량물작업강도는 경작업을 기준으로 하여 중량물강도가 클수록 요통 발생의 위험도는 유의하게 증가하였다( $p < 0.01$ ). 작업 형태에서는 용접작업군이 용접의 작업군에 비해 8.25배 요통 발생의 위험도를 보였다( $p < 0.05$ ). 그러나 근무 기간, 작업 만족도, 근무 조건 만족도, 작업반 만족도, 작업 공간, 작업 자세는 유의하지 않았다( $p > 0.05$ ).

부자연스러운 자세의 지속시간은 환자군에서  $20.3 \pm 33.2$ 분, 대조군  $17.9 \pm 31.5$ 분이었고 부자연스러운 자세의 작업 횟수는 환자군에서 하루에  $34.4 \pm 53.2$ 회, 대조군에서  $16.0 \pm 31.8$ 회였다. 하루 중 부자연스러운 자세로 일하는 시간은 환자군에서  $112.0 \pm 135.3$ 분, 대조군에서  $116.7 \pm 138.6$ 분으로 유의한 차이는 없었다( $P > 0.05$ )(표3).

표 3. 요통환자군과 대조군의 부자연스러운 작업자세 비교

변수	환자군		대조군	
	(N)	평균 ± 표준편차	(N)	평균 ± 표준편차
지속시간(분)*	(17)	20.3 ± 33.2	(51)	17.9 ± 31.5
작업횟수(회)*	(17)	34.4 ± 53.2	(51)	16.0 ± 31.8
지속시간 × 작업횟수(분)*	(17)	112.0 ± 135.3	(51)	116.7 ± 138.6

\* T-test:  $p > 0.05$ .

작업 자세의 종류별로 살펴본 결과 요통환자군에서 옆으로 굽히거나 비틀은 자세, 앉아서 앞으로 구부린 자세가 대조군에 비하여 상대빈도가 높았으나 통계적으로 유의하지 않았다( $P > 0.05$ )(그림2).

요통발생에 대하여 관련 인자에 대한 다변량분석을 실시한 결과는 표4와 같다. 다변량분석결과 2주간의

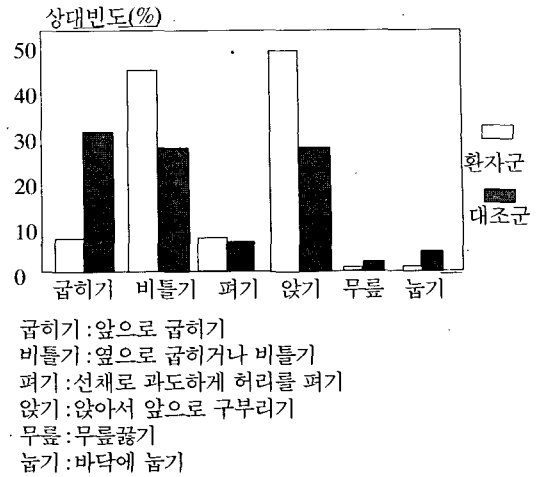


그림 2. 환자군과 대조군의 작업자세비교

연장 작업 횟수와 중량물작업강도가 통계적으로 유의한 위험 요인이었다. 4회 이상 연장 작업을 한 경우 4회 미만군에 비해 6.24배의 위험도를 보여 연장 작업을 많이 할수록 요통 발생의 위험이 증가하였으며( $P < 0.05$ ) 중량물 작업강도는 경작업, 중등도작업, 중작업으로 분류하였을 때 작업 강도별로 위험도는 4.21배씩 증가하는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 연령, 신장, 결혼상태, 근무 기간, 만족도, 작업 공간과 작업자세, 작업 형태는 유의하지 않았다( $p > 0.05$ ).

요통 환자군의 요통에 대한 분석 결과 요통환자군에서 재해 사고가 있었던 경우는 2명(11.8%)이었고 나머지 15명(88.2%)에서는 사고 경험이 없었다. 요통의 진단명은 12명(70.6%)에서 요추부 염좌였으며 5명에서 추간판탈출증 및 의심이 있었다. 증상을 느끼는 정도는 모두에서 자주 느끼며, 10명(58.8%)에서는 견디기 어렵다고 하였다. 과거에 치료를 받은 경우는 6명(35.3%)인 반면 11명(64.7%)에서는 치료를 받은 경험이 없었다. 과거 요통 경험자 6명의 작업장에서의 요통에 대한 관리에 대해서는 1명(16.7%)이 작업 전환이 되었고 2명(33.3%)에서는 과도한 업무가 줄었으나 3명(50.0%)에서는 아무런 조치도 없었다(표5).

표 4. 요통발생에 대한 관련인자의 다변량지수형회귀분석

요통발생관련인자	회귀계수	표준오차	교차비(95% 신뢰구간)
연령(35세 미만/35세 이상)	0.53	0.96	1.70(0.11~27.07)
신장(170cm 미만/170cm 이상)	1.60	1.03	5.64(0.67~37.12)
결혼상태(미혼/기혼)	-0.72	1.40	0.49(0.03~ 7.57)
근무기간(5년 미만/5년 이상)	0.86	1.18	2.37(0.24~23.77)
2주간연장작업횟수(4회 미만/4회 이상) *	1.83	0.86	6.24(1.15~33.76)
작업만족도(만족/불만족)	0.90	0.83	2.45(0.48~12.51)
근무조건만족도(만족/불만족)	-0.58	0.96	0.56(0.08~ 3.69)
작업반만족도(만족/불만족)	0.95	0.80	2.59(0.54~12.48)
중량물작업강도(경작업/중등도작업/중작업) *	1.44	0.58	4.21(1.34~13.21)
작업공간(충분/불충분)	-0.41	0.76	0.67(0.15~ 2.93)
작업자세(편찮다/부자연스럽다)	0.31	1.25	1.36(0.12~15.78)
작업형태(용접외작업/용접작업)	1.03	0.96	2.79(0.42~18.37)

\* p<0.05

## 고 찰

표 5. 요통환자군에 있어서 요통에 대한 분석

구 분	n(%)
진단명	
요추부염좌	12( 70.6)
추간판탈출증	4( 23.5)
추간판탈출증의심	1( 5.9)
사고유무	
있다	2( 11.8)
없다	15( 88.2)
증상빈도	
자주 느낀다	17(100.0)
가끔 느낀다	0( 0.0)
증상 정도	
가볍다	0( 0.0)
아프지만 견딜만 하다	7( 41.2)
견디기 어렵다	10( 58.8)
과거치료유무	
있다	6( 35.3)
없다	11( 64.7)
과거요통에 대한 조치	
작업전환	1( 16.7)
과도한 업무의 회피	2( 33.3)
조치없음	3( 50.0)
계	17(100.0)

본 연구는 산업장에서 요통을 초래할 수 있는 여러 요인들을 조선업 생산직 근로자를 대상으로 한 환자-대조군 연구를 통하여 비교 분석하여 보았다. 조선업은 정해진 생산라인에 따라 규격화된 제품을 만드는 곳이 아니라 철판을 절단하고 용접하며 만들기 때문에 기계화나 자동화를 하는데 있어 한계가 있고 철판 및 작업공구들을 직접 운반하거나 손으로 들고 사용하는 경우가 많다. 따라서 작업과 관련하여 발생하는 요통을 살펴보고 그 원인을 파악하기에 적당한 사업장이라고 할 수 있다. 또 그 원인을 어느정도 조절하거나 제거해 줄 수 있다면 그만큼 작업관련질환의 예방 및 건강증진에 도움이 될 수 있는 여지가 많은 곳이기도 하다. 본 연구는 요통으로 인하여 산재요양을 하였던 근로자만을 환자군으로 하였기 때문에 질환이 비교적 명확하고 또 발생환자만을 연구대상에 포함시켰기 때문에 요통관련인자와의 인과관계를 분명하게 알 수 있는 장점이 있다. 반면에 환자군의 수가 17, 대조군의 수는 51로 표본의 크기가 적으며 환자군에 신규요통발생환자 외에 재발 환자가 일부 포함되었다는 단점이 있다.

또 본 연구 대상이 노동 강도가 큰 일개 조선업 근로자를 대상으로 하였기 때문에 전 사업장으로 일반화하기 어렵다는 제한점이 있다. 그러나 적은 표본에도 불구하고 본 연구에서 환자군인 경우는 경미한 요통이 아니라 산업재해 요양을 한 중증의 대상자이고 대조군인 경우는 요통 이외에도 목, 어깨, 무릎 등의 근골격계질환을 호소하지 않은 군을 대상으로 하였기에 요통 발생의 위험 요인을 분석하는 데는 어려움이 없다고 생각된다. 또한 직업과 관련된 요통 환자의 대부분이 육체적으로 힘든 작업에서 발생하는 것을 고려할 때 (Hult, 1954; Yu 등, 1984), 비록 일개 사업장이기는 하나 요통 위험 요인 분석에는 의미가 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서 요통 환자군의 연령은 평균 30대로서 다른 연구들과 같은 소견을 보여주었다(Rowe, 1963; Rowe, 1969; Brown, 1973; Buckle 등, 1980; Afacan, 1982; 안소윤 등, 1991; 신지철과 전세일, 1993; 김인 등, 1995; 천용희, 1995; 하미나 등, 1995). Brown (1973)의 보고에 의하면 요통은 20~40대 사이에 발생하며 50대가 넘어서는 신 환자의 발생은 드문 것으로 보여주고 있다. 이들 젊은 연령은 생산성이 강한 연령으로 보다 더 활동적으로 일할 수 있고, 또 근무 기간이 적기 때문에 적은 임금을 보충하기 위하여 연장 작업을 더 많이 하게 되고 이 때문에 요통이 발생하는 것으로 생각된다. Bigos 등(1986)에 의하면 요통 발생은 근무 기간 5년 이내에 많이 발생하며 이는 젊은 연령의 사람이 경험 부족과 부적절한 강도로 작업을 하기 때문으로 보고하고 있다. 실제로 본 연구의 요통 환자군은 대조군에 비하여 정규 근무 시간의 연장작업을 더 많이 하였던 것을 보여주고 있다. Svensson과 Andersson(1983)의 연구에서는 요통 환자군이 연장 작업을 적게 하는 것으로 보고하고 있는데 이는 유명한 연구로서 요통이 발생한 후에 연장 작업을 적게 하는 것으로 해석할 수 있을 것이다.

신장은 환자군에서는 평균  $172.9 \pm 5.9\text{cm}$ , 대조군에서는  $169.7 \pm 5.3\text{cm}$ 으로 환자군에서 대조군보다 큰 것으로 나타났으며 다른 많은 연구에서도 신장이 요통

발생과 관련이 있음을 보여주고 있다(Gyntelberg, 1974; Hrubec과 Nashbold, 1975; Kelsey, 1975; Undeutsch 등, 1982). 흡연은 기침을 유발시켜 추간판 압을 증가시키거나 추간판으로의 영양 공급을 저하시켜 요통을 유발하는 것으로 보고되고 있으나(Kelsey, 1975), 본 연구에서는 흡연과 요통 발생은 특별한 관련성을 보이지 않았다.

직업 만족과 요통 발생과의 관계를 살펴보면 본 연구에서는 작업 만족도나 근무 조건 만족도, 작업반 분위기 만족도 모두 관련성이 없는 것으로 나타났다. 많은 연구에서 요통 환자군에서 작업 만족도가 낮게 나오는 것으로 보고하고 있지만 요통 발생과 작업 만족도와의 관계는 작업 만족이 요통 발생의 원인으로 작용하는지(Yu 등, 1984; 천용희, 1995; 하미나 등, 1995) 요통발생 후 작업에 대한 집중력이 떨어지고 작업반에서의 동료와의 관계가 어려워져 작업 만족이 낮아지는지(Svensson과 Andersson, 1983)는 확실치 않다.

대부분의 요통은 산업 재해와의 연관성은 별로 없는 것으로 알려져 있다. 작업과 관련된 요통 중 15%만이 확실한 재해와 연관(Rowe, 1963; Magora, 1972)되어 있고 대부분은 부적절한 작업 자세나 중량물 강도와 관련이 있는 것으로 보고되고 있다. 부적절한 작업 자세는 작업시 피로를 축적시키며 이 피로가 요추부 손상을 일으켜(Brown, 1973) 요통을 발생시킨다. Punnett 등(1991)에 의하면 요통 환자군은 부적절한 흉곽 자세를 취하는 경우가 많으며 경미한 굴곡 자세, 심한 굴곡 자세 또는 비틀거나 옆으로 굽힌 자세로 대조군보다 5~6배의 시간 동안 지속하여 작업을 하며 이때 요통 발생의 교차비는 약 2배 정도 증가한다고 하였다. 요통 발생에 영향을 준다고 생각되는 다른 요인들과의 분석에서도 부적절한 자세의 교차비는 8.1로 중량물강도 44.5N의 위험비 2.2, 산업 재해의 2.4보다 약 4배 정도 높았다(Punnett 등, 1991). Nachemson(1966)은 앉아 있을 때 2배, 서 있을 때 1.5배, 앉아서 앞으로 20도 구부릴 때 2.5배, 20kg의 무게를 손으로 들 때 4배로 요통이 발생한다고 하였다. 본 연구에서는 부적절한 작업 자세와 요통 발생간에 유의한 관련성을 보



이지 않았으며 작업 자세의 종류별로 살펴보았을 때 요통환자군에서 옆으로 굽히거나 비튼 자세, 앉아서 앞으로 구부린 자세의 상대빈도가 다소 높지만 통계적으로는 유의하게 나오지 않았는데 연구대상자의 수가 적은 것이 이러한 결과의 한 원인일 것으로 생각되었다. 부적절한 작업자세외에 강도 높은 중량물을 운반했을 경우에도 요통을 유발한다는 많은 보고가 있다(Hult, 1954; Troup, 1965; Nachemson, 1966; White, 1966; Gyntelberg, 1974; Damlund 등, 1982; Svensson과 Andersson, 1983; Heliovaara, 1987; 안소윤 등, 1991). Afacan(1982)은 중등도의 육체노동을 하는 사람에서 요추부 염좌가 많이 발생한다고 하였고, Videman 등(1984)은 20~29세 연령에서 요통이 가장 많이 발생하며 이들 연령 중 경작업군에서는 요통 발생이 적은 것을 보고하여 손으로 중량물 강도가 무거운 물건을 운반하는 것은 요통 발생의 위험 요인이라고 하였다. 중량물 무게는 25lb 이상(Andersson, 1981; Kelsey 등, 1984)에서 요통을 유발한다는 보고도 있고 50lb 이상에서 요통을 유발한다는(Harley, 1972) 보고도 있다. 반면 요부 손상의 정도는 운반하는 무게의 양과 관계없다는 보고도 있다(Magora, 1972; Brown, 1973). 본 연구에서는 중량물 강도가 요통 발생과 밀접한 관계를 보여 중량물의 무게가 커질수록 요통 발생의 교차비도 커지는 것으로 나타났다.

요추부 질환은 보상비 지급 문제와 생산성 저하로 인한 간접비용, 의료비용으로 인하여 막대한 경제적 손실을 초래하므로(Gatchel 등, 1994) 작업장내에서의 요통 관리 프로그램이 절실히 필요하다. 작업장에서 시행할 수 있는 요통 관리 방안에는 인간공학적인 작업장 설계, 작업 부서 배치, 교육 및 훈련 등의 프로그램이 있다(Yu 등, 1984; Deyo 등, 1988). 먼저 작업자를 채용할 때 적절한 작업 부서에 배치시키는 것이 매우 중요한데 작업전 배치를 위해서는 채용 검진을 하고 작업 적성 평가를 하여 배치하는 것이 바람직하다(안소윤 등, 1991). 채용 검진 내용으로는 적절한 문진과 요부 x-선 촬영이 있다. 이때 매우 자세한 문진력이 중요하나 작업자가 대답을 피하는 경우가 있어 주

의를 요한다. 또한 요부 x-선 촬영은 척추 이상 소견을 보인 사람이 정상인보다 요추부 상해가 증가하지는 않는다고 하여(Brown, 1973; Vanharanta 등, 1989; Riihimaki 등, 1990) 실질적인 의미는 크지 않을 것으로 생각한다. 채용 전 생체공학적인 작업 분석, 근력 검사 등에 기초한 체계적인 작업 배치 프로그램이 필요하다(Keyserling 등, 1980) 우리나라의 현실에 비추어 볼 때 아직 실현하기가 어려운 실정으로 현재에는 적절한 문진에 의한 작업 부서 배치가 바람직할 것으로 생각된다.

채용 후의 관리로는 가능한 인간공학적인 방법에 의한 적절한 작업 설계 및 작업 공정의 개선을 하여야 한다. 또한 부적절한 자세는 협소한 작업 공간과 관계가 있어 작업 공간을 충분하게 하는 것이 중요하다. 정적인 자세를 장시간 취하지 않도록 하고 중량물의 강도가 큰 것은 기계에 의해 운반할 수 있도록 하며 손으로 운반할 수 있는 적정 기준치를 마련하여야 할 것이다. 운반의 기계화는 많은 고용주가 비용 때문에 기피하는 현상이 있으나 요통발생 후 들어가는 비용보다는 적은 것으로 보고되고 있다(Deyo 등, 1988).

교육과 훈련 프로그램은 작업자뿐만 아니라 관리자, 노조 모두에게 시행하여야 한다(Deyo 등, 1988). 작업자에게는 중량물 취급 강도와 적절한 작업 자세에 대한 집중적인 교육이 중요하다(Yu 등, 1984). Spengler(1983)는 행동변화 프로그램을 통한 교육으로 요통치료의 효과를 보았으며 Lindstrom 등(1992)은 요통 학교에서의 교육의 중요성에 대해 언급하였다. 국내에서도 요통 학교가 개설되어 임상 효과가 좋았으나(김홍태 등, 1990), 우리나라의 산업장 실정으로는 근무시간 중 외부의 요통 학교에 출석할 수 없으므로 작업장 내의 요통 관리 프로그램의 시행이 필요하다고 생각된다.

요통 환자를 위한 관리로서는 작업 전환, 운동요법, 중격업무 회피 등의 관리 방법을 고려해 볼 수 있는데 천용희(1995)에 의하면 작업 전환을 시행한 군의 개선 효과가 91.2%로 가장 높았고 운동요법 82.8%, 중격업무 회피 63.4%, 치료 63.2%의 순으로 개선 효과를 보였다. 본 연구에서는 재발 환자 6명의 경우 한 건의 작업

전환이 있는데 실제적으로 요통을 호소하는 모든 이에 게 작업 전환을 시키는 것은 매우 어렵다. 따라서 작업 자세와 중량물 강도 등에 대한 교육과 더불어 운동요 법이나 중격업무회피 등의 방법을 취하는 것도 중요하다.

요통 발생 환자의 작업장 조기 복귀 문제도 매우 중요하다. Weyenler Company에 의하면 6개월 이상 병 가낸 사람에서는 50%, 1년 이상된 사람에서는 25%, 2년 이상된 사람에서는 거의 복귀가 없어 산재 요양 기간이 장기화되는 것은 바람직하지 않다(Deyo 등, 1988). 따라서 조기 평가와 정확한 치료, 적절한 재활 치료를 통해서 조기에 직장으로 복귀시키는 것이 필요하다. 작업에 복귀시킬 때는 개인의 일반적 상황, 체력, 작업 만족도 등 여러 가지 요인들을 고려하여 적절한 장소에 배치시키는 것이 중요하다.

이상의 고찰을 통하여 볼 때, 요통 관리에는 작업개선 등 실질적으로 요통을 예방할 수 있는 방안이 가장 시급하며, 요통 환자의 치료 및 재활 프로그램, 작업 복귀 후 관리 프로그램이 시행되어야 할 것이다. 따라서 산업장에서의 적극적인 요통 관리 프로그램이 개발되어야 할 것이며 본 연구가 이들 프로그램의 개발에 기초가 될 수 있을 것으로 생각한다.

## 결 론

조선업에 종사하는 생산직 근로자로서 1995년 1월 1일부터 1995년 9월 13일까지 요통으로 산재 요양을 하였던 남자 근로자 17명과 지난 1년간 근골격계 질환이 없었던 남자 근로자 51명을 대상으로 하여 요통 발생에 영향을 주는 요인을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

단변수 분석결과 요통 환자군은 대조군에 비하여 연령이 적었으며 신장은 큰 편이었고 미혼인 경우가 많았으나 근무 기간, 학력, 흡연력, 만성질환, 작업에 대한 만족도 등에서 의미 있는 차이는 나타나지 않았다. 또 요통 환자군은 연장 작업을 많이 하는 것으로 나타났다. 2주간 연장 작업이 4회 이상인 군이 4회 미만인 군에 비해 3.67배의 위험도를 보였으며 다른 요인을 보

정하였을 때도 5.39의 위험도로 요통 발생과 밀접한 관계를 보였다. 중량물작업강도도 요통 발생과 의미 있는 관련이 있었으며 중량물강도가 클수록 요통 발생의 위험도는 증가하였다. 작업 공간과 작업 자세 등은 요통 발생과 의미 있는 관련이 없는 것으로 나타났다. 작업형태 중에서는 용접작업이 요통 발생과 의미 있는 관련이 있었으며 용접의 작업에 비해 8.25배로 위험도가 높게 나타났다. 이 중에서 다변량 지수형 회귀분석 결과 통계적으로 의미 있었던 변수는 2주간 연장작업 횟수와 중량물작업강도였다.

이상의 연구 결과 요통발생과 가장 관련이 있었던 것은 연장작업 및 중량물작업 등 작업강도와 관련이 있는 변수로 이러한 결과는 기존의 외국의 연구 결과와 대부분 일치하였으며 이를 바탕으로 한 요통 관리 프로그램이 개발되어야 할 것이다.

## 참고문헌

- 김인, 우영균, 김용식, 송석환, 권순용. 재해성 요추 추간판 탈출증의 역학 및 임상적 연구. 산업보건 1995;2-16
- 김홍대, 박봉훈, 변영수, 강도원, 김형표. 요통학교의 임상 효과에 관한 고찰. 대한의학협회지 1990;33(9):1019-1026
- 박지환. 성남공단내 근로자들의 작업환경과 요통발생 빈도에 관한 연구. 한국의 산업의학 1989;28(1):14-24
- 신지철, 전세일. 조선소 근로자들의 요통에 관한 고찰. 대한재활의학회지 1993;17(2):259-268
- 안소윤, 신해림, 손성근, 김용완. 부산지역 제조업 근로자들의 요통과 작업환경과의 관계. 인체의학 1991;12(1):83-92
- 천용희. 경인 일부지역 요통호소 근로자의 요통관리 방법에 대한 추적관찰. 대한산업의학회지 1995;7(1):3-9
- 하미나, 조수현, 권호장, 한상환, 주영수, 박남중. 일부재해성 요부손상 환자의 심리적 특성. 예방의학회지, 1995;28(3):715-725
- Afacan AS. *Sickness absence due to back lesions in coal miners. J Soc Occup Med* 1982;32:26-31
- Andersson GBJ. *Epidemiologic aspects of low-back pain in industry. Spine* 1981;6:53-60
- Bigos SJ, Spengler DM, Martin NA, et al. *Back injuries*

- in industry: a retrospective study.II. Injury factors. *Spine* 1986;11:246-251
- Bigos SJ, Spengler DM, Martin NA, et al. *Back injuries in industry: a retrospective study.III. Employee-related factors. Spine* 1986;11:252-256
- Brandt-Rauf PW, Brandt-Rauf SI. *History of occupational medicine: relevance of Imhotep and Edwin Smith papyrus. Br J Indust Med* 1987;44:68-70
- Brown JR. *Lifting as an Industrial Hazard, Am Ind Hyg Assoc J* 1973;july:292-297
- Buckle PW, Kember PA, Wood AD, et al. *Factors influencing occupational back pain in Bedfordshire. Spine* 1980; 5:254-258
- Chaffin DB, Park KS. *A longitudinal study of low back pain as associated with occupational weightlifting factors. Am Ind Hyg Assoc J* 1973; 34:513-525
- Christina Wiktorin, BS, Lena Karlqvist, PT, Jorgen Winkel, Stockholm Music I study group. *Validity of self-reported exposures to work postures and manual material handling, Scand J Work environ Health* 1993;19:208-214
- Damlund M, goth S, Hasle P, Munk K. *Low-back pain and early retirement among Danish semiskilled construction workers. Scand J Work Environ Health* 1982;8(Suppl 1):100-104
- Damkot DK, Pope MH, Lord J, Frymoyer JW. *The relationship between work history, work environment and low-back pain in men. Spine* 1984; 9:395-399
- Deyo RA etc. *Occupational medicine: State of the Art Reviews. vol 3/No 1. Philadelphia. Hanley & Belfus. 1988*
- Frymoyer JW, Baril WC. *An overview of the incidence and costs of low back pain. Orthop Clin North Am* 1991;22:263-271 Frymoyer JW, Pope MH, Constanza MC, et al. *Epidemiologic studies of low back pain. Spine* 1980;5:419-423
- Gatchel RJ, Polatin PB, Mayer TG, Garcy PD. *Psychopathology and rehabilitation of patient with chronic low back pain disability. Arch Phys Med Rehabil* 1994;75:666-670
- Gyntelberg F. *One year incidence of low back pain among male residents of Copenhagen age 40-59. Dan Med Bull* 1974;21:30
- Harber P, Billet E, Gutowski M. *Occupational low-back pain in hospital nurses. J Occup Med* 1985;27:518-524
- Harley WJ. *Lost time back injuries-their relationship to heavy work and pre-employment back x-rays. J Occup Med* 1972;14:611-614
- Heliovaara M. *Occupation and risk of herniated lumbar disc or sciatica leading to hospitalization. J Chron Dis* 1987;40:259-264
- Hirsch C, Jonsson B, Lewin T. *Low-back symptoms in a Swedish female population. Clin Orthop* 1969;63: 171-176
- Hrubec A, Nashbold BS, Jr. *Epidemiology of lumbar disc lesions in the military in World War II. Am J Epidemiol* 1975;102:366-376
- Hult L. *Cervical, dorsal, and lumbar spinal syndromes, Acta Orthop Scand* 1954;Suppl 17
- Kelsey JL. *An epidemiological study of acute herniated lumbar intervertebral disc. Rheumatol rehabil* 1975; 14:144-159
- Kelsey JL, Githens PB, O'Connor T, et al. *Acute prolapsed lumbar intervertebral disc: An epidemiologic study with special reference to driving automobiles and cigarette smoking. Spine* 1984;9: 608-613
- Kelsey JL, Githens PB, White AA, III, et al. *An epidemiologic study of lifting and twisting on the job and risk for acute prolapsed lumbar intervertebral disc. J Orthop Research* 1984;2:61-66
- Kelsey JL, White AA. *Epidemiology and impact on low back pain. Spine* 1980; 5:133-142
- Keyserling WM, Herrin GD, Chaffin DB. *Isometric strength testing as a means of controlling medical incidents on strenuous. jobs. J Occup Med* 1980; 22(5):332-336
- Levy BS, Wegman DH. *Occupational Health. 2nd ed. Boston/Toronto. Little, Brown and Company. 1988.*
- Lindstrom I, Ohlund C, Eek C, Wallin L, Peterson LE, Nachemson. *Morbidity, Strength, and Fitness After a Graded Activity Program for Patients with Subacute Low Back Pain, Spine* 1992;17(6):641-652
- Magora A. *Investigation of the relation Between Low Back Pain and Occupation. Industrial Medicine*

- 1972;41(12):5-9
- Manning DP, Mitchell RG, Blanchfield LP. *Body movements and events contributing to accidental and nonaccidental back injuries. Spine* 1984;9:734-739
- Manning DP, Shannon HS. *Slipping accidents causing low-back pain in gearbox factory. Spine* 1981;6:70-72
- Molumphy M, Vnger B, Jensen GM, Lopopolo RB. *Incidence of work-related low back pain in physical therapist. Phys Ther* 1985; 65:482-486
- Nachemson A. *The Load on Lumbar Disks in Different Positions of the Body. Clin Orthop* 1966;45:107-122
- Punnett L, Fine LJ, Keserling WM, Herrin G, Chaffin DB. *Back disorders and nonneutral trunk postures of automobile assembly workers. Scand J Work Environ Health* 1991;17:337-346
- Riihimaki H, Mattson T, Zitting A, Wickstroom G, Hanninen K and Waris P. *Radiographically detectable degenerative change of the lumbar spine among concrete reinforcement workers and house painters. Spine* 1990;15(2):114-119
- Rowe ML. *Preliminary statistical study of low back pain. J Occup Med* 1963;5(7):336-341
- Rowe ML. *Low-back pain in industry-a position paper. J Occup Med* 1969;11:161-169
- Sairanen E, Brushaber L, Kaskinen M. *Felling work, low-back pain and osteoarthritis. Scand J Work Environ Health* 1981;7:18-30
- Sandstrom J, Esbjornsson E. *Return to work after rehabilitation. The significance of the patient's own prediction. Scand J Rehabil Med* 1986;18:29-33
- Spengler DM. *Chronic low back pain. the team approach. Clin Orthop* 1983; 179:71-76
- Svensson H, Andersson GBJ. *Low-Back Pain in 40-to 47-Year-Old Men. Spine* 1983;8(3):272-276
- Troup JDG. *Relation of Lumbar Spine Disorders to Heavy Manual Work and Lifting, Lancet* 1965;7(1): 857-861
- Undeutsch K, Gartner KH, Luopajarvi T, et al. *Back Complaints and findings in transport workers performing physically heavy work. Scand J Work Environ Health* 1982;8(Suppl 1):92-96
- Vanharanta H, Sachs BL, Ohmeiss DD, April C, Spivey M, Guyer RD, Rashbaum RF, Hochschuler SH, Terry A, Selby D, Stith WJ and Mooney V. *Pain provocation and disc deterioration by age. Spine* 1989; 14(4):420-423
- Videman T, Nurminen T, Tola S, et al. *Low-back pain in nurse and some loading factors of work. Spine* 1984; 9:400-404
- White AWM. *Low Back Pain in Men Receiving Workmen's Compensation. Canad Med assoc. J* 1966;95(9):50-56
- Winkel J, Mathiassen SE. *Assessment of physical work load in epidemiologic studies:concepts, issues and operational considerations. Ergonomics* 1994; 37(6): 979-988
- Yu TS, Lewis HR, Robert AW, Killan DJ, Francis WW. *Low-Back Pain in Industry.J Occup Med* 1984;26(7):517-524