

중소사업장 근로자의 노동능력지수와 건강상태의 관련성

경북대학교 의과대학 예방의학교실, 경북대학교 보건대학원*

이영하* · 홍성철 · 이종영

— Abstract —

The Relationship between Worker's Health Status and Work Ability Index in Small Scale Factories

Young Ha Lee*, Sung Chul Hong, Jong Young Lee

*Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Kyungpook National University
Graduate School of Public Health Kyungpook National University**

This research was carried out to determine the relationship between worker's health status and work ability index in small scale factories. The data were gathered from 330 workers of Gumi industrial complex, from February to March, 1996.

In this study, as questionnaire for the assessment of work ability, We used the work ability index which was developed by Institute of Occupational Health in Finland.

The results of the study were summarized as follows:

1) Work ability index was poor in shift work group, more than 9 hours work group, irregular diet group, and stress sensitive group($p < 0.01$). There were no evident trends of work ability index in sex, marital status, educational level, obesity index, exercise, alcohol drinking and smoking.

2) As comparing work ability index with worker's health status, work ability index was poor in visual correction needed group, urine sugar positive group, and abnormal ALT & AST group($p < 0.01$). There were no evident trends of work ability index in hearing capacity, blood pressure, hematocrit and urine protein.

3) In the ANOVA was performed to examine the relationship between work ability index and significant factors above 1) and 2). shift work, work hours, diet, stress sensitive and health status were still statistically significant($p < 0.05$) on work ability index.

Key Words : Worker's health status, Small scale industry, Work ability index

서 론

세계보건기구(WHO)와 국제노동기구(ILO)가 공동으로 정의한 산업보건목표 가운데는 근로자의 건강과 안녕(well-being)상태의 유지, 증진이라는 항목이 포함되어 있다. 그러나 현실적으로 대부분의 산업보건활동은 질병과 재해 예방에만 치중해 온 것이 사실이다(WHO, 1993; 조규상 등, 1991). 근로자들에게 발생할 수 있는 직업성 질환 및 만성병의 진단과 조절이 어려운 이유는 많은 요인에 오랜기간 폭로된다는 점 이외에 유전적 요인, 개인적 생활양식 및 정신 사회학적 요인 등이 관여하기 때문이다(Ladou, 1990). 따라서 작업장에서의 효과적인 질환관리나 예방대책을 마련하기 위해서는 광범위한 건강증진 대책을 필요로 한다.

사업장에서 행해지는 건강증진의 범위는 건강교육과 선별검사, 건강을 강화하려는 행동변화나 건강에 위협인자들을 감소시키기 위한 개입으로 구성되며(Waldron, 1989), 보다 효율적인 건강증진을 위해서는 근로자들의 현재 건강상태에 대한 정보를 보다 많이 필요로 한다(Nikian 등, 1991). 따라서 이러한 여러가지 요인을 고려한 새로운 접근방법으로 근로자 건강관리가 이루어져야 할 것이다.

근로자 건강관리를 위한 새로운 접근방법의 하나로 1991년 핀란드의 Institute of Occupational Health에서 고안된 노동능력지수(Work Ability Index : WAI)를 들 수 있다. 노동능력지수는 근로자가 업무를 얼마나 잘 수행할 수 있는지를 측정하는 지수이며 노동능력의 감소를 조기에 인식하여 예방적 처치와 조기 재활을 돕기 위한 목적으로 고안된 것이다. 이와 같은 노동능력지수를 이용하면 보건관리자는 도움이 필요한 근로자와 근무환경을 조기에 알 수 있으며, 가까운 미래에 나타날 노동능력의 장애에 대한 위협을 어느정도 예측할 수 있다. 즉, 노동능력이 낮은 것으로 파악된 근로자들에 대해서 보건관리자는 지지수단과 집중적인 평가에 초점을 두어 이들 근로자의 노동능력 회복을 유도할 수 있으며, 노동능력이 보통인 것으로 파악된 근로자들에 대해서 보건관리자는 이들의 노동능력 향상에 주안점을 두고 관리하도록 할 수 있다. 그리고 노동능력이 양호한 것으로 파악된 근로자들에 대해

서는 현재의 노동능력을 유지, 증진 시키는 방향으로 관심을 집중시킬 수 있다.

핀란드에서의 연구결과에 따르면 노동능력지수가 높은 근로자군에서는 추적과정 5년 이내에 장애로 인한 장애연금 수혜자가 전무하였으나, 노동능력지수가 낮은 근로자군에서는 해당 근로자들의 1/3이 추적과정 5년 이내에 장애연금을 받게 되었다는 것을 확인하였다(Kaija 등, 1991a). 따라서 노동능력지수는 보건관리자가 근로자의 현재 노동능력을 평가하고 근로자의 근무환경관리를 위해 유용한 방법일 것으로 본다. 우리나라에서는 핀란드에서 고안한 노동능력지수와 같이 여러 가지 요인들을 복합적으로 고려하여 근로자의 노동능력을 평가하고 이를 근로자의 건강관리자료로 이용하는 방법을 제시한 연구는 아직 미진한 실정이다.

본 연구는 핀란드에서 고안된 노동능력지수를 도입하여 근로자의 건강관리자료로 이용할 수 있도록 관심을 제고하기 위한 것이며, 이를 위한 기초연구로서 노동능력지수 측면에서 근로자들의 노동능력을 평가한 후 노동능력지수와 근로자 건강검진 자료를 비교 분석함으로써 효율적인 근로자 건강관리 방안을 위한 기초자료를 제시하고자 하는데 목적이 있다.

연구대상 및 방법

1. 조사 대상자

보건관리 대행기관에 의하여 보건관리를 받고 있는 구미공단내 202개 사업장 중에서 근로자수가 300인 미만인 사업장에서 근무하고 있는 근로자 46,016명중 364명을 무작위 추출하여 1996년 2월부터 1996년 3월 까지 설문조사를 실시하였다. 이 중 응답내용이 불성실하다고 간주된 34명의 설문결과를 제외한 총 330명의 설문결과를 분석대상으로 하였으며, 설문조사에 응한 동일 근로자들의 전년도 건강검진자료를 이용하였다.

2. 조사 방법

노동능력지수 측정을 위한 설문조사는 다음 두단계로 구성되어 있다. 우선 조사대상 근로자들에게 설문지를 나눠준 후 본 조사의 목적과 설문지 기재 방법을 설명하였으며, 자기기입식으로 설문지를 작성하도록 하였다. 조사대상 근로자별로 설문지의 작

Table 1. Items covered by the work ability index, the number of questions used to evaluate each items, and the scoring of the responses

Item	Number of questions	Scoring of the responses
1. Current work ability compared with the lifetime best	1	0 - 10 points
2. Work ability in relation to the demand of the job	2	1 - 5 points (weighted according to the nature of the work)
3. Number of current diseases diagnosed by a physician	1 (list of 51 ds. *)	1 point : at least 5 ds. 2 points : 4 ds. 3 points : 3 ds. 4 points : 2 ds. 5 points : 1 ds. 7 points : no ds.
4. Estimated work impairment due to diseases.	1	1 - 6 points
5. Sick leave during the past year(12 months)	1	1 - 5 points
6. Own prognosis of work ability two years from now	1	1, 4, or 7 points
7. Mental resources	3	1 point : 0 - 3** 2 points : 4 - 6 3 points : 7 - 9 4 points : 10-12

* ds. : diseases

** : the points of 3 questions are added together

성이 완료되면, 조사자인 의사는 해당 근로자와 개별 면담을 실시하였다. 이러한 면담과정에서 의사는 설문지 작성과정에 누락된 항목이 있는지를 확인해서 이를 보충하였으며, 질환과 관련된 설문은 이러한 면담을 통해 의사가 직접 작성하였다.

노동능력지수 측정 대상 근로자들의 건강검진 자료는 설문조사 시기가 연초인 관계로 당해 검진이 실시되지 않아서 전 연도 정기건강검진 자료를 이용하였다.

3. 노동능력지수의 측정

근로자의 노동능력을 측정하기 위해 1991년 핀란드의 Institute of Occupational Health(IOH)에서 고안한 노동능력지수를 번역하여 사용하였다(Kaija 등, 1994). 노동능력지수는 작업 시 요구되

는 신체적인 면과 정신적인 면을 고려한 설문 및 근로자의 질환 여부에 관한 설문 등 총 7개 항목 10개의 문항으로 구성되어 있다. 그리고 10개의 설문 문항에 대한 응답자의 응답결과에 사전 설정된 설문 문항별 가중치(핀란드의 IOH에서 설정)를 적용한 후 이들을 합산함으로써 근로자 개인의 노동능력지수를 계산하였다(Table 1).

항목 1에서는 가장 노동능력이 왕성했을 때와 비교했을 경우 자신의 현재 노동능력 인지정도를 10점 척도(일을 전혀 할 수 없는 상태 1점, 노동능력이 최상인 상태 10점)로 측정하였으며, 가중치는 1을 부여하였다.

항목 2에서는 업무수행과 관련된 육체적, 정신적 상태를 다섯 가지로 구분하여 측정(매우 좋다 5점, 매우 나쁘다 1점)하였으며, 각 문항에 대한 가중치

는 해당 근로자의 직종(생산직, 사무직)에 따라 달리 부여하였다. 즉, 신체적인 면이 더 요구되는 생산직 근로자의 경우 육체적 상태와 관련된 문항에 대해서는 1.5를 정신적 상태와 관련된 문항에 대해서는 0.5를 부여하였다. 그리고 정신적인 면이 더 요구되는 사무직 근로자의 경우에는 가중치를 위와 반대로 부여하였다.

항목 3에서는 총 51개의 질병과 관련된 문진 문항에서 의사에 의해서 진단받은 질병수를 기준으로 점수를 부여(5가지 질병 이상 1점, 질병 없음 7점)하였으며, 해당 근로자의 질병 보유여부는 조사자인 의사가 근로자와의 면담과정에서 직접 확인하였다. 그리고 본 항목에 대해서 가중치는 1을 부여하였다.

항목 4에 대해서는 질병으로 인한 근무장애 정도를 6가지로 구분하여 측정(불편한 점과 질병이 전혀 없다 6점, 전혀 일을 할 수 없는 상태이다 1점)하였으며, 항목 5에 대해서는 지난 1년 동안 질병 혹은 건강진단 관계로 결근한 일수로 측정(전혀 없다 5점, 100일 이상 1점)하였다. 그리고 항목 6에 대해서는 2년 후에도 계속 일을 할 수 있을 것이라고 생각하는 정도로 측정(계속 일을 할 수 있다 7점, 일을 할 수 없을 것이다 1점)하였다. 이렇게 측정된 항목 4, 5 및 6에 대해서는 가중치로 1을 부여하였다.

항목 7에서는 근로자의 정신건강 정도를 세가지 문항(규칙적인 일상생활의 가능성 0~4점, 밝은 정신상태로 일을 하는 정도 0~4점, 미래에 대한 전망 0~4점)으로 구분하여 측정한 후 이들 결과를 다시 합산하여 항목 7에 대한 점수를 다시 부여하였다. 즉, 합산한 결과가 0~3점인 경우 1점, ···, 10~12점인 경우 4점을 부여하였다. 그리고 항목 7에 대해서는 가중치로 1을 부여하였다.

이와 같은 7가지 설문 항목별 점수에 가중치를 부여하여 계산된 노동능력지수의 범위는 7점에서 49점까지 가능하며, 본 연구에서는 이들을 다음 세가지 군(group)으로 구분하였다.

- 1) 노동능력이 낮은 군(Poor Work Ability) : 7~27점
- 2) 노동능력이 보통인 군(Moderate Work Ability) : 28~36점
- 3) 노동능력이 양호한 군(Good Work Ability) : 36.5~49점

여기서 노동능력이 낮은 군과 노동능력이 양호한 군의 구분은 Juhani 등(1991)에서와 마찬가지로 조사대상 근로자들의 노동능력지수 전체분포 상, 하 15%를 기준으로 구분하였다.

4. 건강검진자료의 항목별 기준

건강검진자료의 항목별 기준은 다음과 같이 적용하였다(노동부 1994). 최종 판정이 A, B는 '정상'으로 C, D는 '비정상'으로 하였으며, 시력은 나안이나 교정시력이 0.6이하인 경우 시력교정이 필요한 것으로 정의하였다. 청력이상은 순음청력검사상 어느 한쪽이라도 1,000 Hz에서 30 dB(A) 이상의 청력손실을 보이는 자로 하였다. 혈압은 WHO 기준으로 경계역 이상인 수축기 혈압이 140 mmHg 이상이고 확장기 혈압이 90 mmHg 이상인 사람을 '상승된 혈압'으로 보았고, 그 미만을 정상으로 구분하였다. 뇨단백과 뇨당은 음성(-)과 미량반응(±)을 음성으로 그외(+, ++, +++)는 양성으로 이분화 하였다. 혈구용적치는 남자는 40미만, 여자는 35미만일 경우 '비정상'으로 그 이상은 '정상'으로 구분하였으며, 간기능에 대해서는 AST가 40 IU/L 이상이거나 ALT가 35 IU/L 이상인 경우를 '비정상'으로 그 이하를 '정상'으로 하였다.

5. 노동능력지수에 영향을 미치는 요인

노동능력지수에 영향을 미칠 수 있는 요인으로 다음과 같은 것을 조사하였다. 개인적인 특성으로서 성, 연령, 결혼상태, 경제적인 만족도 등을 조사하였으며, 직업적인 특성으로서 직능, 근무형태, 근무시간 등을 조사하였다. 그리고 생활습관 및 기타 사항으로서 규칙적인 운동, 규칙적인 식습관, 음주, 흡연, 비만도 및 스트레스에 대한 지각정도 등을 조사하였다. 비만도와 관련된 판정은 BMI(Body Mass Index)를 池田義雄(1991)가 제안한 지수를 활용하여 저체중(BMI < 20), 보통체중(20 ≤ BMI < 24), 과체중(24 ≤ BMI < 26.5) 및 비만군(26.5 ≤ BMI)으로 구분하였다.

6. 자료분석 방법

건강검진 자료와 노동능력지수의 관련성을 분석하기 위해서 통계적 분석방법으로는 SAS 통계프로그램 내의 χ^2 검정과 분산분석(ANOVA)을 이용하였다.

연구결과

총 330명의 조사대상자들의 노동능력지수의 평균은 31.8 ± 3.84 였으며, 양호한 군의 평균은 38.4 ± 1.63 , 보통인 군은 31.9 ± 2.41 였으며, 낮은 군이 25.7 ± 1.32 였다(Table 2).

1. 노동능력지수에 영향을 미치는 요인

1) 개인적 특성 관련 요인

조사대상자들의 분포를 개인적 특성에 따라 살펴보면 남자가 68.5%, 여자는 31.5%이었으며, 연령별로는 30세 이상 39세 이하가 36.7%, 29세 이하가 전체의 33.0%였다. 결혼상태별로는 기혼자가 전체의 66.7%이었으며, 근로자 자신이 느끼는 자신

의 경제적 수준은 대부분의 근로자(64.5%)가 중류 이상이라고 응답하였다.

성별에 따른 노동능력지수는 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$). 연령에 따른 노동능력지수는 유의한 차이가 있었으며($p < 0.05$), 연령이 증가함에 따라 노동능력이 양호한 군이 적어지는 반면 노동능력이 낮은 군은 많아지는 경향을 보였다. 결혼상태별로는 이혼한 군에서 노동능력이 양호한 군이 적고 노동능력이 낮은 군이 많은 경향을 보이거나 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p > 0.05$). 근로자 자신이 느끼는 경제적 수준에 따라서는 하류층 이하라고 응답한 근로자들에서 노동능력이 낮은 군에는 상대적으로 많은 경향을 보인 반면 노동능력이 양호한 군에는 상대적으로 적은 경향이 있으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다($p > 0.05$) (Table 3).

Table 2. Overall distribution of work ability index

Work ability index	No. of workers(%)	mean \pm SD
Poor	44(13.3)	25.7 \pm 1.32
Moderate	249(75.5)	31.9 \pm 2.41
Good	37(11.2)	38.4 \pm 1.63
Total	330(100.0)	31.8 \pm 3.84

2) 직업적 특성

조사대상자들은 생산적이 63.0%, 사무직은 37.0%이며, 교대근무 면에서는 주간근무만을 하는 근로자들이 전체의 79.1%였으며, 근무시간별로는 9시간 이상 근무하는 근로자들이 전체의 68.2%였다. 직능별로 사무직에서 노동능력이 양호한 군이 적고, 노동능력이 낮은 군에 많은 경향을 보이거나 통계적

Table 3. Work ability index by sex, age, marital status and economic condition

	Total	Work ability index			p-value
		Poor	Moderate	Good	
Sex					
Male	226(100.0)	30(13.3)	171(75.7)	25(11.0)	0.961
Female	104(100.0)	14(13.5)	78(75.0)	12(11.5)	
Age(years)					
- 29	109(100.0)	11(10.1)	84(77.1)	14(12.8)	0.046
30 - 39	121(100.0)	16(13.2)	88(72.7)	17(14.1)	
40 - 49	65(100.0)	11(16.9)	50(76.9)	4(6.2)	
50 -	35(100.0)	6(17.1)	27(77.2)	2(5.7)	
Marital status					
Married	220(100.0)	30(15.2)	168(73.5)	22(11.3)	0.298
Unmarried	98(100.0)	12(12.2)	72(73.5)	14(14.3)	
Divorced	12(100.0)	2(16.7)	9(75.0)	1(8.3)	
Economic condition					
Moderate	213(100.0)	24(11.3)	162(76.1)	27(12.6)	0.081
Poor	117(100.0)	20(17.1)	87(74.4)	10(8.5)	
Total	330(100.0)	44(13.3)	249(75.5)	37(11.2)	

로 유의한 차이는 없었다. 8시간 근무하는 근로자들의 노동능력지수는 양호한 군이 19.0%, 보통인 군이 70.5%, 낮은 군이 10.5%였고, 9시간 이상 근무하는 근로자들의 노동능력지수는 양호한 군이 7.5%, 보통인 군이 77.8%, 낮은 군이 14.7%였으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.01$). 2교대 이상의 교대근무를 하는 근로자들의 노동능력지수가 양호한 군이 13.0%, 보통인 군이 58.0%, 낮은 군이 29.0%였고, 주간근무만 하는 근로자들의 노동능력지수는 양호한 군이 10.7%, 보통인 군이 80.1%, 낮은 군이 9.2%였으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.01$) (Table 4).

3) 생활습관 관련 특성

규칙적으로 운동을 하는 군이 75.5%였으며, 87.9%가 규칙적으로 식사를 한다고 응답하였다. 음주군이 전체의 77.0%였으며, 흡연 여부와 관련하여서는 전체적으로 흡연자(52.7%)와 비흡연자(47.3%)의 분포에 있어 큰 차이가 없었다. 규칙적인 운동 여부에 따른 노동능력지수의 전체적인 분포에도 유의한 차이가 없었다. 규칙적인 식습관 여부에 따른 노동능력지수의 전체적인 분포에는 유의한 차이가 있었으며($p < 0.01$), 규칙적으로 식사를 하지 않는 근로자들의 경우 규칙적으로 식사를 하는 근로자들에 비해 노동능력이 낮은 군에는 상대적으로 많은

Table 4. Work ability index by work function, shift work, working hours.

	Total	Work ability index			p-value
		Poor	Moderate	Good	
Work type					
Manufacturing	208(100.0)	25(12.0)	155(74.5)	28(13.5)	0.088
Managerial	122(100.0)	19(15.6)	94(77.1)	9(7.3)	
2 Working hours					
8 hrs	105(100.0)	11(10.5)	74(70.5)	20(19.0)	0.007
9 hrs or above	225(100.0)	33(14.7)	175(77.8)	17(7.5)	
Shift work					
Yes	69(100.0)	20(29.0)	40(58.0)	9(13.0)	0.009
No	261(100.0)	24(9.2)	209(80.1)	28(10.7)	
Total	330(100.0)	44(13.3)	249(75.5)	37(11.2)	

Table 5. Work ability index by exercise, regular diet, drinking and smoking.

	Total	Work ability index			p-value
		Poor	Moderate	Good	
Exercise					
Yes	81(100.0)	9(11.1)	63(77.8)	9(11.1)	0.658
No	249(100.0)	35(14.1)	186(74.7)	28(11.2)	
Diet					
Regular	290(100.0)	30(10.3)	227(78.3)	33(11.4)	0.002
Irregular	40(100.0)	14(35.0)	22(55.0)	4(10.0)	
Drinking					
Yes	254(100.0)	37(14.6)	187(73.6)	30(11.8)	0.671
No	76(100.0)	7(9.2)	62(81.6)	7(9.2)	
Smoking					
Yes	156(100.0)	20(12.8)	116(74.4)	20(12.8)	0.462
No	174(100.0)	24(13.8)	133(76.4)	17(9.8)	
Total	330(100.0)	44(13.3)	249(75.5)	37(11.4)	

Table 6. Work ability index by body mass index, perception of stress and health status.

	Total	Work ability index			p-value
		Poor	Moderate	Good	
Obesity index					
Under wt.	52(100.0)	6(11.5)	348(73.1)	8(15.4)	0.776
Standard wt.	197(100.0)	25(12.7)	153(77.7)	19(9.6)	
Over wt.	60(100.0)	11(18.3)	43(71.7)	6(10.0)	
Obese	21(100.0)	2(9.5)	15(71.4)	4(19.1)	
Perception of stress					
Sensitive	61(100.0)	12(19.7)	47(77.1)	2(3.2)	0.004
Moderate	224(100.0)	27(12.0)	172(76.8)	25(11.2)	
Insensitive	45(100.0)	5(11.1)	30(66.7)	10(22.2)	
Health status					
Normal	247(100.0)	29(11.7)	184(74.5)	34(13.8)	0.009
Abnormal	83(100.0)	15(18.1)	65(78.3)	3(3.6)	
Total	330(100.0)	44(13.3)	249(75.5)	37(11.4)	

분포(35.0%)를 보인 반면 노동능력이 양호한 군에는 상대적으로 적은 분포(10.0%)를 보였다. 음주습관에 따른 노동능력지수의 전체적인 분포에는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며, 흡연습관에 따른 노동능력지수의 전체적인 분포 역시 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다(Table 5).

BMI로 측정된 비만지수별 조사대상자들의 분포는 보통 체중 군이 59.7%로 가장 많았으며, 비만도에 따른 노동능력지수는 유의한 차이가 없었다. 스트레스에 대한 지각정도 면에서는 보통인 군이 67.9%, 민감하지 않은 군이 13.6%로서 전체의 80.4%가 스트레스에 대한 지각정도 면에서 크게 높지 않은 것으로 나타났다. 스트레스 지각정도에 따른 노동능력지수의 전체적인 분포에는 유의한 차이가 있었다($p < 0.01$). 스트레스에 대해 민감한(sensitive) 근로자의 경우 민감하지 않은 근로자 보다 노동능력이 낮은 군에서는 상대적으로 많은 분포(19.7%)를 보인 반면 노동능력이 양호한 군에서는 상대적으로 적은 분포(3.2%)를 보였다. 노동능력이 낮은 군에서는 질환이 없는 근로자(11.7%)보다 질환이 있는 근로자의 분포(18.1%)가 많은 반면, 노동능력이 양호한 군에는 질환이 없는 근로자에서(13.8%) 질환이 있는 근로자들(3.6%)보다 많은 분포를 보였다(Table 6).

2. 건강상태와 노동능력지수의 비교

1) 검진항목별 노동능력지수 비교

건강검진자료 결과와 노동능력지수를 비교한 결과로, 시력에 따른 노동능력지수는 유의한 차이가 있었다($p < 0.01$). 시력교정이 필요한 근로자들이 시력교정이 필요치 않는 근로자들보다 노동능력이 낮은 군에 상대적으로 많은 분포(27.9%)를 보였다.

청력이 있어서는 청력이 손상된 근로자들이 청력이 정상인 근로자들보다 노동능력이 양호한 군에 적은 분포(3.9%)를 보인 반면, 노동능력이 낮은 군에는 많은 분포(15.7%)를 나타냈으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 혈압에 따른 노동능력지수는 혈압이 높은 근로자들이 정상혈압인 근로자들(10.0%)보다 노동능력이 양호한 군이 많은 분포(17.6%)를 나타냈으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 혈구용적치가 비정상인 근로자들이 혈구용적치가 정상인 근로자들 보다 노동능력이 양호한 군에 적은 분포(3.6%)를 보인 반면, 노동능력 낮은 군에 많은 분포(21.4%)를 나타냈으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

AST와 ALT가 비정상인 근로자들에서 AST와 ALT가 정상인 근로자들보다 노동능력이 양호한 군에는 상대적으로 적은 분포(7.7%)를 보인 반면, 노동능력이 낮은 군에 많은 분포(30.8%)를 보였으며, 통계적으로 유의하였다($p < 0.05$). 요단백 양성 유무

Table 7. Work ability index by health examination items.

Health exam. item	Total	Work ability index			p-value
		Poor	Moderate	Good	
Visual correction					
Not needed	269(100.0)	27(10.0)	214(79.6)	28(10.4)	0.001
Needed	61(100.0)	17(27.9)	35(57.4)	9(14.7)	
Hearing					
Normal	279(100.0)	36(12.9)	208(74.6)	35(12.5)	0.131
Impair	51(100.0)	8(15.7)	41(80.4)	2(3.9)	
Blood pressure					
Normal	279(100.0)	39(14.0)	212(76.0)	28(10.0)	0.118
Elevated	51(100.0)	5(9.8)	37(72.6)	9(17.6)	
Hematocrit					
Normal	302(100.0)	38(12.6)	228(75.5)	36(11.9)	0.079
Abnormal	28(100.0)	6(21.4)	21(75.0)	1(3.6)	
AST & ALT					
Normal	304(100.0)	36(11.9)	233(76.6)	35(11.5)	0.025
Abnormal	26(100.0)	8(30.8)	16(61.5)	2(7.7)	
Urine protein					
Negative	315(100.0)	39(12.4)	241(76.5)	35(11.1)	0.153
Positive	15(100.0)	5(33.3)	8(53.4)	2(13.3)	
Urine sugar					
Negative	313(100.0)	37(11.8)	240(76.7)	36(11.5)	0.005
Positive	17(100.0)	7(41.2)	9(52.9)	1(5.9)	
Total	330(100.0)	44(13.3)	249(75.5)	37(11.4)	

에 있어서는 요단백 양성인 근로자들에서 요단백 음성인 근로자들(12.4%)보다 노동능력이 낮은 군에 많은 분포(33.3%)를 나타냈으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 요당 양성인 근로자들이 요당 음성인 근로자들(11.5%)보다 노동능력이 양호한 군에는 상대적으로 적은 분포(5.9%)를 보인 반면, 노동능력이 낮은 군에는 상대적으로 많은 분포(41.2%)를 보여 요당 양성 유무에 따른 노동능력지수는 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.01$) (Table 7).

2) 분산분석 결과

단순분석에서 노동능력지수에 유의한 영향을 미치는 것으로 확인된 요인(연령, 교대근무 여부, 근무시간, 식습관, 스트레스에 대한 지각정도 및 질환유무)들을 묶어 분산분석(ANOVA)을 실시하였다.

6가지 독립변수로 구성된 모형은 근로자의 노동능력지수를 설명하기에는 유의하였다($p < 0.01$). 모형에

포함된 변수들 중 교대근무 여부, 작업시간, 식습관, 스트레스에 대한 지각정도 및 건강상태 등은 분산분석에서도 근로자의 노동능력에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 연령변수는 χ^2 검증에서는 노동능력지수에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 분산분석에서는 유의하지 않았다 (Table 8).

고 찰

조기에 근로자의 노동능력 감소를 인식하고 예방적인 처치와 재활 효과의 빠른 평가를 위해 핀란드의 Institute of Occupational Health에서 work ability index가 만들어졌다(Kaija 등, 1991b). 국내에서는 다양한 요인들을 고려하여 근로자의 노동능력을 평가할 수 있는 설문지가 아직 개발된 적이 없는 관계로, 핀란드에서 개발된 설문지를 가능한 한

Table 8. Multiple analysis of variance on work ability by age, shift work, working hours, diet, perception of stress and health status.

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-value	p-value
Model	9	631.3119	70.1458	5.29	0.0001
Age	3	80.6468*	26.8823	2.03	0.1099
Shift work	1	102.7990*	102.7990	7.76	0.0057
Working hours	1	69.1789*	69.1789	5.22	0.0230
Diet	1	164.1582*	164.1582	12.38	0.0005
Perception of stress	2	124.8075*	62.4037	4.71	0.0097
Health status	1	89.7215*	89.7215	6.77	0.0097
Error	320	2271.2715	7.0977		
Corrected Total	329	2902.5834			

* Type I Sum of Squares

** R-Square : 0.2175

우리의 사고나 문화에 맞도록 번안하여 사용하였다.

설문지의 신뢰도 검증을 위해, 본 연구에서는 구미공단 내 근로자 50명을 대상으로 1개월의 간격을 두고 같은 설문서를 2회 반복 측정하는 test-retest 방법을 사용하였으며, 설문지의 신뢰도는 높은 것으로 확인(Spearman correlation coefficient=0.873, p=0.001) 되었다.

성별에 따른 노동능력지수는 비슷한 결과를 보였는데 이것은 고연령군(55~58세)에서는 남자가 여자보다 양호하고, 55세 미만 군에서 남녀간 유사한 양상을 보였다는 Juhani 등(1991)의 연구결과와 일치하고 있다. 연령에 따른 노동능력지수는 전체적으로 연령이 증가함에 따라 낮아지는 경향을 보이고 있어서 연령이 증가함에 따라 노동능력이 떨어진다는 연구결과(Sakari 등, 1991; 이영하 등, 1995)와 일치하며, 통계적으로도 유의한 차이를 보였다.

근로자 자신이 느끼는 경제적 수준에 따른 노동능력지수는 경제적 수준이 낮다고 응답한 군에서 노동능력이 낮은 군에 상대적으로 많은 분포를 보이고, 노동능력이 높은 군에는 상대적으로 적은 분포를 보여 자신의 직업 및 현재생활에 대한 만족도와 노동능력간에는 역 상관관계가 있다고 보고한 연구(Kaija 등, 1991b; Sakari 등, 1991)와 유사한 결과를 보여주고 있으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

직능별로는 사무직 근로자들의 노동능력은 약간 저조한 경향을 보였으나 통계적으로 유의적인 차이

를 보인 것은 아니었으며 이는 생산직에서 노동능력이 낮은 근로자가 많았다는 보고(Kaija 등, 1991; Timo 등, 1991; Clas-Hakan 등, 1991)와는 다른 양상을 보였다. 성적에는 제시하지 않았으나, 사무직 근로자의 76.6%가 9시간 이상 근무한 것으로 나타났으며, 사무직 근로자중 노동능력이 낮은 군의 80%가 9시간 이상 근무하고 있는 것에 기인한 것으로 생각된다.

근무시간별로는 전체적으로 9시간 이상 근무하는 군에서 노동능력이 낮은 경향을 보였다. 이러한 결과는 근로자의 건강 및 노동능력이 정상적으로 유지될 수 있는 근무시간은 대략 8시간 이내인 것으로 알려져 있고, 또한 9시간 이상 근무하는 군에서 스트레스에 민감한 근로자가 많이 발견되었으며, 이것이 높은 이직률 및 결근률과도 관련성이 있다는 연구결과(Ben, 1991)와도 유사한 것으로 생각된다. 또한 9시간 이상 근무하는 생산직 근로자의 경우 시간의 근무수당을 받을 수 있는 특근제가 적용되는 반면 사무직에서는 근무시간과 임금수준간에는 별로 관련성이 없다는 사실에서도 그 원인을 찾을 수 있다고 본다.

교대근무를 하는 근로자군에서 노동능력이 낮은 경향을 보였는데, 이것은 교대근무가 생체리듬의 부조화를 초래하여 근로자들의 건강에 영향을 미친다는 다른 연구(Angerbach 등, 1980; Andlaur 등, 1983; Lennart, 1984; Akersdt 등, 1986; 신의철 등, 1991; Smolensky 등, 1991) 결과들과도

일치한다. Kaija 등(1991a)에서는 과체중군, 흡연군에서 노동능력이 낮았다는 연구결과를 보고하였으나 통계적으로 유의하지 않았다.

스트레스 지각정도에 따른 노동능력지수는 전체적으로 스트레스에 민감한 근로자 군에서 노동능력이 낮은 경향을 보였으며 통계적으로도 유의한 차이를 나타내었다. 이는 스트레스 증상이 있는 군에서 노동능력이 낮았다는 다른 연구(Kaija 등, 1991; Gochfeld 등, 1992; Ordin 등, 1992; Murphy 등, 1996) 결과들과 일치한다.

건강상태별로 노동능력지수의 결과는 시력에 따른 노동능력지수의 전체적인 분포에는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으며 청력이 손상된 근로자들이 노동능력이 낮은 경향을 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 또한 혈압이 높은 근로자들이 노동능력이 양호한 군이 많은 분포를 보였으며, 요단백 양성인 근로자들에서 노동능력이 낮은 경향을 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 그리고 요당 양성인 근로자들이 노동능력이 양호한 경향으로 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 혈구용적치에 비정상인 근로자들이 노동능력 낮은 경향을 보이거나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. AST와 ALT에 따른 노동능력지수의 전체적인 분포에는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. AST와 ALT가 비정상인 근로자들에서 노동능력이 낮은 경향을 보였다.

단순분석에서 노동능력지수에 유의한 영향을 미치는 것으로 확인된 요인(연령, 교대근무 여부, 근무시간, 식습관, 스트레스에 대한 지각정도 및 질환유무)들을 묶어 분산분석(ANOVA)을 실시한 결과 6가지 독립변수로 구성된 모형은 근로자의 노동능력지수를 설명하기에는 유의하였으나, 모형의 설명력은 다소 낮았다($R^2=0.125$).

노동능력에 영향을 미치는 질환을 조사한 다른 연구결과에 따르면 근골격계 질환이 다른 질환보다 노동능력지수와 더 밀접한 관련이 있었다(Leena 등, 1991). 그리고 근로자들의 노동능력을 향상시키기 위해서는 먼저 노동능력과 관련된 여러가지 요인들을 파악하고, 이를 조절이 가능한 요인과 불가능한 요인으로 구분한 후 조절이 가능한 요인에 대한 예방대책을 강구하여 시행하는 것이 원칙이라 할 수 있을 것이다. 연구결과에 따르면 근로자들의 노동능

력을 지지하는 가장 좋은 방법은 건강증진과 직무재설계가 필요하다고 하였다(Anne 등, 1996).

대규모 사업장과 보건관리를 받지 않는 소규모 영세사업장에 근무하는 근로자를 포함하지 못했으므로 본 연구결과를 전체 근로자를 대상으로 일반화시키는데는 어느정도 제한점이 있을 것으로 보인다. 조사도구로 사용된 Work ability index는 핀란드의 Institute of occupational health 에서 개발된 표준화된 설문지로서 문화와 생활양식이 다른 외국의 설문지를 번안해서 사용하였다는 점 등이 본연구의 제한점으로 여겨진다. 또한 조사방법으로 설문조사방법만을 사용하였다는 점에서 조사대상 근로자들의 응답성실도에 따라 연구결과는 영향을 받을 수도 있다고 보며, 또한 설문조사 시점과 건강진단 시점이 어느정도 간격이 있는 점도 연구결과에 영향을 미칠 수 있을 것으로 보인다. 따라서 향후의 연구에서는 단면적 연구보다 장기적인 계획하에 코호트 연구로 노동능력지수를 추적관찰하여 노동능력지수에 영향을 미치는 인자에 대한 연구를 해야 할 것으로 본다.

결 론

구미공단내의 사업장 근로자 330명을 대상으로 1996년 2월부터 1996년 3월까지 1개월간 노동능력지수를 조사한 후 이들의 정기건강검진자료와 비교 분석함으로써 효율적인 사업장 근로자 건강관리를 위해 연구를 시행하였다.

근로자의 노동능력 평가를 위한 설문서로 핀란드의 Institute of Occupational Health에서 개발된 노동능력지수를 사용하였으며, 건강검진자료는 노동능력지수측정을 위한 설문에 응한 근로자들의 자료를 이용하였다.

조사대상 근로자들의 노동능력지수 분포는 교대근무군, 근무시간이 9시간 이상인 군, 불규칙한 식습관군 및 스트레스에 민감한 군에서 노동능력이 낮은 근로자가 많은 경향을 보였으며($p<0.01$), 성별, 결혼상태, 학력, 비만도, 규칙적인 운동습관, 음주, 흡연습관 등과 관련하여서는 특별한 경향을 나타내지 않았다.

건강검진자료와 노동능력지수를 비교한 결과 질환이 있는 군, 시력교정이 필요한 군, 요단백 양성인

군 및 AST와 ALT가 비정상인 군에서 노동능력이 양호한 군에 상대적으로 적은 분포를 보인 반면, 노동능력이 낮은 군에는 상대적으로 많은 분포를 보였다($p < 0.01$).

청력손상유무, 혈압, 혈구용적치 및 요단백 양성 유무에 따른 노동능력지수의 전체적인 분포에서는 통계적으로 유의적인 차이가 없었다. 그리고 χ^2 검증을 통하여 유의적인 차이가 확인된 개인적 특성, 직업적 특성, 생활습관 관련 특성 및 건강상태 등에 대해서는 ANOVA를 이용하여 추가분석하였다. 분석결과 교대근무 여부($p < 0.01$), 작업시간($p < 0.05$), 식습관($p < 0.01$), 스트레스에 대한 지각정도($p < 0.01$) 및 절환유무($p < 0.01$) 등은 ANOVA에서도 근로자의 노동능력에 유의적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

인용문헌

- 노동부. 근로자 건강진단 실시기준(노동부 고시 제94-38호). 1994.
- 신의철, 맹광호. 우리나라 여성 주요 제조업 근로자들의 교대작업에 대한 건강영향 평가. *예방의학회지*, 1991; 24(3):279-286.
- 이영하, 김성희, 김상우, 신혜련, 진병원, 우극현, 한구용. 일부 생산직 근로자와 사무직 근로자간의 노동능력평가를 위한 기초연구. *예방의학회지* 1995;24(2):497-510.
- 조규상 등. *산업보건학*. 수문사, 서울, 1991, 쪽 66.
- 池田義雄. 肥満 判定法 肥満症 診断. 第12回 日本肥満學會 記録, 1991, 쪽 33-35.
- Akersdt T, Knutsson A. Shift work, disease and epidemiology, In *night and shift work : long term effect and their prevention*. Verlag Peter Lang, Fravkft am Main, pp. 403-407, 1986.
- Andlaur P. Shift work, in *Encyclopedia of occupational health and safety*. Parmegpiani L, ed, ILO, pp. 2023-2027, 1983.
- Angerbach D, Knauth P, Loskant H, Karo-venen MJ, Undeutsche K, Rutenfranz J. A retrospective cohort study comparing complaints and diseases in day and shift workers. *Int Arch Occup Environ Health* 1980;45:127-140.
- Anne S, Hamond SK, Hebert JR, Ockene JK. Workplace hazards and behavioral risks for craftspersons and laborers. *Am J Health Promotion* 1996;10(5):355-363.
- Ben CF. *Work, stress, disease and life expectancy*. Baffins Lane, John Wiley & Sons, pp. 185-212, 1991.
- Clas-Hakan N, Leena E, Sakari S, Kaija T, Juhani I. Association between capacity & work ability among elderly employees. *Scand J Work Environ Health* 1991;17(suppl 1):122-127.
- Gochfeld M. Medical surveillance and screening in the workplace: Complementary preventive strategies. *Environ Res* 1992; 59:67-80.
- Juhani I, Kaija T. Work ability of aging workers. *Scand J Work Environ Health* 1991;18(suppl 2):8-10.
- Kaija T, Leena E, Juoni T, Erkki J, Juhani I. Work load aging municipal employees. *Scand J Work Environ Health* 1991a;17(suppl 1):128-134.
- Kaija T, Leena E, Juoni T, Erkki J, Juhani I, Matti K. Prevalence and incidence rates of disease and work ability in different work categories of municipal occupations. *Scand J Work Environ Health* 1991b;17(suppl 1):67-74.
- Kaija T, Juhani I, Antti J, Lea K, Arto T. Work ability index, Institute of occupational health. Helsinki, pp. 5-22, 1994.
- Ladou J. *Occupational medicine*. Norwalk, Conn, Appleton and Lange, pp. 5-16, 1990.
- Leena E, Antti K, Tuula M, Heikki H, Gustav W. Relationship between the self-assessment and clinical assessment of health status and work ability. *Scand J Work Environ Health* 1991; 17(suppl 1):40-47.
- Lennart L. *Stress in industry*. ILO, pp. 43-49, 1984.
- Murphy LR.. *Management in work settings: A critical review of the health effects*. *Am J Health Promotion* 1996;Nov/Dec, 11(2):112-135.
- Niknian M, Linnan LA, Laster TM, Carleton RA. Use of population-based data to assess risk factor profiles of blue and white collar workers. *J Occu Med* 1991;33(1):29-36.
- Ordin DL. Surveillance, monitoring and screening in occupational health, in Last JM, Wallace RB : *Maxy-Rosenau-Last Textbook of Public Health Preventive Medicine*, ed 13, Norwalk, Conn, Appleton & Lange, pp 551-558, 1992.
- Smolensky MH, Paustenbach DJ, Scheving LE. Biological rhythms, shiftwork, and occupational health, in Clayton. *Patty's industrial hygiene*

- and toxicology. New York, John Wiley & Sons, pp. 319-438, 1991.
- Sakari S, Pekka H, Clas-hakan N, Juhani I. Performance efficiency and its changes among aging municipal employees. Scand J Work Environ Health 1991;17(suppl 1):118-121.
- Timo Suurnakki, Clas-Hakan N, Juhani I. Stress and strain of elderly employees in municipal occupations. Scand J. Work Environ Health 1991;17(suppl. 1):30-39.
- Waldron HA : Occupational health practice, ed 3. London, Butterworths & Co(Publishers) Ltd, pp. 501-505, 1989.
- WHO. Aging and Working capacity. Report of WHO Study Group, p. 835, 1993.