

일부 생산직 근로자와 사무직 근로자간의 노동능력 평가를 위한 기초연구

이영하 · 김성희 · 김상우 · 신혜련 · 진병원 · 우극현 · 한구웅

순천향대학교 의과대학 예방의학교실

= Abstract =

Pilot Study for the Assessment of Work Ability of Manufacturing Workers and Managerial Workers

Young Ha Lee · Sung Hie Kim · Sang Woo Kim · Hae Ryeun Shin
Byeong Won Jin · Kuck Hyeun Woo · Gu Wung Han

*Department of Preventive Medicine and Public Health, College of Medicine
Soonchunhyang University*

This study was carried out to assess work ability of manufacturing workers and managerial workers. Subjects were 446 manufacturing workers and 278 managerial workers employed in Gumi industrial complex and the observation period was for 1 month(February to March), 1995.

In this study, as a questionnaire for the assessment of work ability, we used the Work Ability Index(WAI) which was developed by Institute of Occupational Health in Finland.

Major findings obtained from this study were as follows ;

WAI was poor in lower economic condition, shift work, irregular diet group($p<0.05$). There were no evident trends of WAI in sex, educational level, obesity index, exercise, smoking, and alcohol drinking. In the groups of sensitive to perception of stress, other industrial classification except textile and electronics, the more than 9 hours work, the evident trends of poor WAI were observed($p<0.01$).

In the groups of 30~39 years old, 40~49 years old, unmarried, high school, shift work,

standard body weight, and regular diet, WAI between manufacturing workers and managerial workers was significantly different($p < 0.01$) and WAI of managerial worker was worse than that of manufacturing worker.

Key words : work ability index, manufacturing worker, managerial worker

서 론

노동은 인간의 심리적, 생리적 능력의 한도내에서 이루어진다. 그런데 노동에 있어서 작업환경이나 조건은 이러한 한도를 넘어서는 경우가 흔히 있다. 노동과 관련된 건강과 질병의 문제는 오래전부터 사회과학과 의학분야에서 주목받아 왔으며, 근대의학의 발전과 함께 근로자들의 보건문제 역시 공중보건분야에서는 중요한 부문을 차지하게 되었다.

1950년 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 재해예방에만 치중해온 것이 사실이다.

최근 인구의 고령화가 급속히 진행되고 있는 관계로 산업현장의 근로자 역시 고령화 되어가는 실정이며, 이로 인해 야기되는 스트레스, 질병 등이 산업보건분야에서는 새로운 문제로 대두되었다. 과거에는 생리적인 변화가 나이와 관련이 있다고 생각되어 왔으나 최근에는 질병, 생활습관, 노동, 생물학적 나이와 같은 여러 가지 요인의 상호작용으로 야기된다고 본다(WHO, 1993). 따라서 보다 효율적인 근로자들의 건강관리를 위해서는 이러한 여러 가지 요인을 고려한 새로운 접근방법으로 연구가 진행되어야 한다고 본다.

근로자의 건강관리를 위한 새로운 접근방법의 하나로 1991년 핀란드의 Institute of Occupational Health에서 고안된 노동능력지수(Work Ability Index : WAI)를 들 수 있다. WAI는 근로자가 업무를 얼마나 잘 수행할 수 있는지를 측정하는 지수이며 노동능력의 감소를 조

기에 인식하여 예방적인 처치와 빠른 재활을 돕기 위한 목적으로 고안된 것이다. 따라서 보건관리자는 WAI를 이용하면 도움이 필요한 근로자와 근무환경을 조기에 알 수 있으며, 가까운 미래에 나타날 노동능력의 장애에 대한 위험을 어느 정도 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 대해서는 현재의 노동능력을 유지·증진시키는 방향으로 관심을 집중시킬 수 있다.

WAI를 이용한 핀란드에서의 연구결과에 따르면 WAI가 높은 근로자군에서는 추적과정 5년 이내에 장애로 인한 장애연금 수혜자가 전무하였으나, WAI가 낮은 근로자군에서는 해당 근로자들의 1/3이 추적과정 5년 이내에 장애연금을 받게 되더라는 것을 확인하였다(Kaij 등, 1991). 따라서 WAI는 보건관리자가 근로자의 현재 작업능력을 평가하고 근로자의 근무환경관리를 위해 유용한 방법일 것으로 본다.

우리나라에서는 핀란드에서 고안한 WAI와 같이 여러 가지 요인들을 복합적으로 고려하여 근로자의 노동능력을 평가하고 이를 근로자의 건강관리자료로 이용하는 방법을 제시한 연구는 아직 미진한 실정이다. 본 연구의 주목적은 핀란드에서 고안된 WAI를 도입하여 생산직 근로자와 사무직 근로자의 노동능력에 영향을 미칠 것으로 보이는 요인별로 생산직 근로자와 사무직 근로자간에 차이가 있는지를 확인하기 위한 것이며,

이러한 본 연구결과는 향후 생산직 근로자와 사무직 근로자들의 보건관리를 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 본다.

대상 및 방법

1. 조사대상자

보건관리 대행기관에 의하여 보건관리를 받고 있는 구미공단내 사업장 중에서 근로자수가 300인 이하의 사업장에서 근무하고 있는 근로자 중 749명(생산직 461명, 사무직 288명)을 무작위 추출하여 1995년 2월 13일부터 1995년 3월 11일까지 설문조사를 실시하였다. 이중 응답내용이 불성실하다고 간주된 25명의 설문결과를 제외한 총 724명(생산직 446명, 사무직 278명)의 설문결과를 분석대상으로 하였다.

2. 조사방법

본 연구에서의 설문조사는 다음 두 단계로 구성되어 있다. 우선 조사대상 근로자들에게 설문지를 나눠준 후 본 조사의 목적과 설문지 기재방법을 설명하였으며, 자기기입식으로 설문지를 작성하도록 하였다. 조사대상 근로자별로 설문지의 작성이 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.

3. 노동능력 지수(WAI)의 측정

본 연구에서 근로자의 작업능력을 측정하기 위해 1991년 핀란드의 Institute of Occupational Health (IOH)에서 고안한 Work Ability Index(WAI)를 번역하여 사용하였다. 이러한 WAI는 작업시 요구되는 신체적인 면과 정신적인 면을 고려한 설문 및 근로자의 질

환 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 WAI를 계산하였다(Table 1).

항목 1에서는 가장 작업능력이 왕성했을 때와 비교했을 경우 자신의 현재 작업능력 인지 정도를 10점 척도(일을 전혀 할 수 없는 상태, 1점; 작업능력이 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) 측정하였으며, 각 문항에 대한 가중치는 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(다섯가지 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 세 가지 문항(규칙적인 일상생활의 가능성, 0~4점; 맑은 정신상

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

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 (list of 51ds.*)	1	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(12months)	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

태로 일을 하는 정도, 0~4점; 미래에 대한 전망, 0~4점)으로 구분하여 측정된 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 일곱가지 설문 항목별 점수에 가중치를 부여하여 계산된 WAI의 범위는 7점에서 49점까지 가능하며, 본 연구에서는 이들을 다음 세 가지 군(group)으로 구분하였다.

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

여기서 PWA군과 GWA군의 구분은 Juhani 등(1992)에서와 마찬가지로 조사대상 근로자들의 WAI 전체분포 상·하 15%를 기준으로 구분하였다.

4. WAI에 영향을 미치는 요인

본 연구에서는 생산직 근로자와 사무직 근로자의 노동능력(WAI)에 영향을 미칠 수 있는 요인으로 다음과 같은 것을 조사하였다. 우선, 개인적인 특성으로서 성(sex), 연령(age), 결혼상태(marital status), 학력(education level), 경제적인 만족도(economic condition) 등을 조사하였으며, 직업적인 특성으로서 업종(industrial classification), 근무형태(shift work), 근무시간(working hours) 등을 조사하였다. 그리고 생활습관 및 기타 사항으로서 비만도(obesity), 음주(alcohol drinking), 흡연(smoking), 규칙적인 운동(exercise), 규칙적인 식습관(diet) 및 스트레스에 대한 지각 정도(perception of stress) 등을 조사하였다. 본 연구에서 비만도와 관련된 판정은 BMI(Body Mass Index)를 池田義雄(1991)에서 제안한 지수로 전환하여 사용하였으며, 다음과 같은 네 가지 군으로 구분하였다. 즉, 저체중(BMI < 20), 보통체중(20 ≤ BMI < 24), 과체중(24 ≤ BMI < 26.5) 및 비만군(26.5 ≤ BMI) 등이다.

Table 2. Individual characteristics of study populations

	Manufacturing worker	Managerial worker	Total	(%)
Sex:				
Male	300(59.9)	201(40.1)	501(100.0)*	(69.2)**
Female	146(65.5)	77(34.5)	223(100.0)	(30.8)
Age(Years):				
~29	164(58.9)	115(41.2)	279(100.0)	(38.5)
30~39	134(57.0)	101(43.0)	235(100.0)	(32.5)
40~49	91(65.5)	48(34.5)	139(100.0)	(19.2)
50~	57(80.3)	14(19.7)	71(100.0)	(9.8)
Marital status:				
Married	294(63.0)	173(37.0)	467(100.0)	(64.5)
Unmarried	133(56.8)	101(43.2)	234(100.0)	(32.3)
Divorced	19(82.6)	4(17.4)	23(100.0)	(3.2)
Education level:				
~elementary school	76(92.7)	6(7.3)	82(100.0)	(11.3)
Middle school	104(92.9)	8(2.9)	112(100.0)	(15.5)
High school	232(63.9)	131(36.1)	363(100.0)	(50.1)
College ~	34(20.4)	133(79.6)	167(100.0)	(23.1)
Economic condition:				
Moderate	285(58.3)	204(41.7)	489(100.0)	(67.5)
Lower	161(68.5)	74(31.5)	235(100.0)	(32.5)
Total	446(61.6)	278(38.4)	724(100.0)	(100.0)

* : Total percentage by work functions
 ** : Percentage by individual characteristics

5. 자료분석방법

본 연구에서는 이러한 개인적 특성, 직업적 특성 및 기타 생활습관과 관련된 요인들이 생산직 근로자와 사무직 근로자의 노동능력에 영향을 미칠 것으로 보이는 요인들 별로 생산직 근로자와 사무직 근로자간에 차이가 있는지를 조사하기 위해 통계적 분석방법으로는 SAS 통계프로그램내의 χ^2 검정을 이용하였다.

성 적

1. 조사대상자의 일반적 특성

1) 개인적 특성

총 724명의 조사대상자 중 생산직 근로자는 446명(61.6%)이었으며 사무직 근로자는 278명(38.4%)이었다. 이러한 조사대상자들의 분포를 개인적 특성에 따라 살펴보면 다음과 같다. 우선 성별로는 남자 69.2%, 여자 30.8%로서 남자에서 상대적으로 많은 표본이 추출되었다. 연령별로는 29세 이하가 전체의 38.5%, 30세 이상 39세 이하가 32.5%의 분포를 보여 39세 이하의 근로자가 전체의 약 71%를 차지하고 있다. 결혼상태별로는 기혼자가 전체의 64.5%로 가장 많은 표본 집단을 구성하고 있으며 직능별로는 결혼상태에 따라 별 차이가 없다. 교육수준 면에서는 고졸이 전체의 50.1%로 가장 많은 비중을 차지하고 있다. 생산직 근로자들의 경우 사무직 근로자들보다 국졸 이하의 저학력

집단이 상대적으로 많은 반면 대졸 이상의 고학력 집단은 상대적으로 적은 분포를 이루고 있다. 그리고 근로자 자신이 느끼는 자신의 경제적 수준 면에서는 대부분의 근로자(67.5%)가 중류 이상이라고 응답하였으며, 이러한 응답분포는 사무직 근로자가 생산직 근로자의 경우 보다 상대적으로 더 많은 분포를 나타내고 있다(Table 2).

2) 직업적 특성

조사대상자들의 분포를 업종별로 보면 섬유 40.1%, 전자 29.5% 및 기타 30.4%로서 업종별로 고루 분포되어 있음을 알 수 있는 반면, 직능별로는 섬유 및 전자 업종에서 생산직 근로자들이 상대적으로 많이 분포되어 있다는 것을 알 수 있다. 교대근무 면에서는 주간근무를 하는 근로자 즉, 교대근무를 하지 않는 근로자들이 전체의 82.6%로서 절대적 다수를 차지하고 있다. 교대근무를 하는 근로자들의 분포를 직능별로 다시 보면 이들은 주로 생산직 근무자(88.9%)들로 구성되어 있음을 알 수 있다. 근무시간별로는 9시간 이상 근무하는 근로자들이 전체의 77%를 차지하고 있어 본 연구 조사대상자들의 대부분은 법정근로시간을 초과하여 근무하는 것으로 나타났다(Table 3).

Table 3. Occupational characteristics of study populations

	Manufacturing worker	Managerial worker	Total	(%)
Industrial classification ;				
Textile	203(70.0)	87(30.0)	290(100.0)*	(40.1)**
Electronics	135(63.1)	79(36.9)	214(100.0)	(29.5)
Others	108(49.1)	112(50.9)	220(100.0)	(30.4)
Shift work :				
Yes	112(88.9)	14(11.1)	126(100.0)	(17.4)
No	334(55.9)	264(44.1)	598(100.0)	(82.6)
Working hours :				
~ 8hrs	174(72.8)	65(27.2)	239(100.0)	(33.0)
9hrs ~	272(56.1)	213(43.9)	485(100.0)	(77.0)
Total	446(61.6)	278(38.4)	724(100.0)	(100.0)

* Total percentage by work functions

** Percentage by individual characteristics

3) 생활습관 관련 기타 특성

BMI로 측정된 비만지수별 조사대상자들의 분포는 보통체중군이 55.8%로 가장 많았으며 직능간 큰 차이를 나타내고 있지 않다. 음주 여부면에서는 음주군이 전체의 75.3%를 차지하고 있는 것으로 나타났으나, 직능별로는 큰 차이가 없었다. 흡연 여부와 관련하여서는 전체적으로 흡연자(52.8%)와 비흡연자(47.2%)의 분포에 있어 큰 차이가 없었으며, 또한 직능별로도 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 규칙적으로 운동을 하는지의 여부와 관련하여서는 조사대상자들의 73.5%가 규칙적으로 운동을 하고 있지 않는 것으로 나타났으나, 직능별로는 큰 차이가 없었다. 식사습관과 관련하여서는 89.4%의 조사대상자들이 규칙적으로 식사를 한다고 응답하였으며, 직능별로도 큰 차이가 없었다. 스트레스에 대한 지각 정도 면에서는 보통인 군이 65.9%, 민감하지 않은 군이 20.9%로서 전체의 86.4%가 스트레스에 대한 지각정도 면에서 크게 높지 않은 것으로 나타났다. 그러나 스트레스에 대해 민감한 반응을 보이는 근로자는 생산직 근로자(17.0%)에서 사무직 근로자(7.2%)보다 훨씬 많은 분포를 보이고 있는 것으로 나타났다(Table 4).

2. 직능별 WAI에 영향을 미치는 요인

1) 개인적 특성 관련 요인

성별에 따른 WAI의 전체적인 분포에는 유의적인 차이가 없었으며($p < 0.926$), 성별에 따라 생산직 근로자와 사무직 근로자간의 WAI에도 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다(Table 5).

연령에 따른 WAI의 전체적인 분포에는 유의적인 차이가 없었다($p < 0.200$). 그러나 30세 이상 39세 이하 군과 40세 이상 49세 이하 군에서는 근로자들의 직능별로 유의적인 차이(각각, $p < 0.012$; $p < 0.035$)를 보이고 있다. 30세 이상 39세 이하 군에서 WAI에 유의적인 차이를 보이는 것은 생산직 근로자들의 경우 사무직

Table 4. Other characteristics of study populations

	Manufacturing worker	Managerial worker	Total	(%)
Obesity index :				
Under weight	76(55.9)	60(44.1)	136(100.0)	(18.8)
Standard weight	258(63.9)	146(36.1)	404(100.0)	(55.8)
Over weight	75(56.8)	57(43.2)	132(100.0)	(18.2)
Obese weight	37(71.2)	15(28.8)	52(100.0)	(7.2)
Alcohol drinking :				
Yes	332(60.9)	213(39.1)	545(100.0)	(75.3)
No	114(63.7)	65(36.3)	179(100.0)	(24.7)
Smoking :				
Yes	234(61.3)	148(38.7)	382(100.0)	(52.8)
No	212(62.0)	130(38.0)	342(100.0)	(47.2)
Exercise :				
Yes	112(58.3)	80(47.7)	192(100.0)	(26.5)
No	334(62.8)	198(37.2)	532(100.0)	(73.5)
Diet :				
Regular	402(62.1)	245(37.9)	647(100.0)	(89.4)
Irregular	44(57.1)	33(42.9)	77(100.0)	(10.6)
Perception of stress :				
Sensitive	76(79.2)	20(20.8)	96(100.0)	(13.2)
Moderate	276(57.9)	201(42.1)	477(100.0)	(65.9)
Insensitive	94(62.3)	57(37.7)	151(100.0)	(20.9)
Total	446(61.6)	278(38.4)	724(100.0)	(100.0)

- Total percentage by work functions
- Percentage by individual characteristics

근로자에 비해 GWA군은 상대적으로 많은 분포(20.1%)를 보인 반면 노동능력이 보통인 군(MWA군)에서는 상대적으로 적은 분포(64.2%)를 보인 것에 기인한 것 같다. 그리고 40세 이상 49세 이하 군에서 WAI에 유의적인 차이를 보인 것은 생산직 근로자들의 경우 GWA군에 상대적으로 많은 분포(8.8%)를 보인 것에 기인한 것 같다. 그러나 해당군의 표본규모가 너무 적어(1) 이것은 통계적으로 의미가 없을 것으로 보인다(Table 5).

결혼상태에 따른 WAI의 전체적인 분포에는 유의적인 차이가 없었다($p < 0.687$). 그러나 미혼자들의 경우 직업별로 유의적인 차이($p < 0.032$)를 보였는데, 이것은 사무직 근로자(11.9%)들의 경우 생산직 근로자(17.3%)들보다 GWA군에 상대적으로 적은 분포를 보인 것에 기인한 것 같다(Table 6).

교육수준에 따른 WAI의 전체적인 분포에는 유의적인 차이가 없었다($p < 0.412$). 그러나 고졸학력을 가진 근로자들의 경우 생산직 근로자와 사무직 근로자간에는 WAI에 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.010$). 이것은 사무직 근로자의 경우 생산직 근로자에 비해 GWA군에는 상대적으로 적은 분포(6.9%)를 보인 반면 MWA군에는 상대적으로 많은 분포(74.0%)를 보인 것에 기인한 것 같다(Table 6).

근로자 자신이 느끼는 경제적 수준에 따른 WAI의 전체적인 분포에는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.048$). 이것은 경제적 수준이 중류층 이상이라고 응답한 근로자들의 경우 중류층 이하라고 응답한 근로자들보다 노동능력이 낮은 군(PWA군)에는 상대적으로 적은 분포(13.3%)를 보인 반면 GWA군에는 상대적으로 많은 분포(14.1%)를 보인 것에 기인한 것 같

Table 5. Work ability index by sex and age

	Manufacturing worker			Managerial worker			P value	Total			P value
	P*	M**	G***	P	M	G		P	M	G	
Sex											
Male	45 (15.0)	210 (70.0)	45 (15.0)	31 (15.4)	154 (76.6)	16 (8.0)	0.060	76 (15.2)	364 (72.7)	61 (12.2)	0.926
Female	18 (12.3)	105 (72.6)	22 (15.1)	14 (18.2)	56 (72.7)	7 (9.1)	0.274	32 (14.4)	162 (72.6)	29 (13.0)	
Age(Years)											
~29	20 (12.2)	118 (71.9)	26 (15.9)	21 (18.3)	82 (71.3)	12 (10.4)	0.465	41 (14.7)	200 (71.7)	38 (13.6)	0.200
30~39	21 (15.7)	86 (64.2)	27 (20.1)	13 (12.9)	79 (78.2)	9 (8.9)	0.012	34 (14.5)	165 (70.2)	36 (15.3)	
40~49	16 (17.6)	67 (73.6)	8 (8.8)	9 (18.7)	38 (79.2)	1 (2.1)	0.035	25 (18.0)	105 (75.5)	9 (6.5)	
50~	6 (10.5)	45 (79.0)	6 (10.5)	2 (14.3)	11 (78.6)	1 (7.1)	0.283	8 (11.3)	56 (78.9)	7 (9.8)	
Total	63 (14.1)	316 (70.9)	67 (15.0)	45 (16.2)	210 (75.5)	23 (8.3)		108 (14.9)	526 (72.7)	90 (12.4)	

- poor work ability
- moderate work ability
- good work ability

Table 6. Work ability index by marital status, educational level and economic condition

	Manufacturing worker			Managerial worker			P value	Total			P value
	P*	M**	G***	P	M	G		P	M	G	
Marital status:											
Married	42 (14.3)	210 (71.4)	42 (14.3)	29 (16.7)	133 (76.9)	11 (6.4)	0.514	71 (15.2)	343 (73.5)	53 (11.3)	0.687
Unmarried	18 (13.5)	92 (69.2)	23 (17.3)	15 (14.8)	74 (73.3)	12 (11.9)	0.032	33 (14.1)	166 (70.9)	35 (15.0)	
Divorced	3 (15.8)	14 (73.7)	2 (10.5)	1 (25.0)	3 (75.0)	0 (0.0)	0.747	4 (17.4)	17 (73.9)	2 (8.7)	
Educational level:											
Elementary school	10 (13.2)	59 (77.6)	7 (9.21)	0 (0.0)	5 (83.3)	1 (16.7)	0.568	10 (12.2)	64 (78.0)	8 (9.8)	0.412
Middle school	14 (13.5)	74 (71.1)	16 (15.4)	2 (25.0)	5 (62.5)	1 (12.5)	0.666	16 (14.3)	79 (70.5)	17 (15.2)	
High school	33 (14.2)	157 (67.7)	42 (18.1)	25 (19.1)	97 (74.0)	9 (6.9)	0.010	58 (16.0)	254 (70.0)	51 (14.0)	
College	6 (17.6)	26 (76.5)	2 (5.9)	18 (13.5)	103 (77.5)	12 (9.0)	0.726	24 (14.4)	129 (77.2)	14 (8.4)	
Economic condition:											
Moderate	34 (11.9)	196 (68.8)	55 (19.3)	31 (15.2)	159 (77.9)	14 (6.9)	0.000	65 (13.3)	355 (72.6)	69 (14.1)	0.048
Lower	29 (18.0)	120 (74.5)	12 (7.5)	14 (18.9)	51 (68.9)	9 (12.2)	0.472	43 (18.3)	171 (72.8)	21 (8.9)	
Total	63 (14.1)	316 (70.9)	67 (15.0)	45 (16.2)	210 (75.5)	23 (8.3)		108 (14.9)	526 (72.7)	90 (12.4)	

- poor work ability
- moderate work ability
- good work ability

Table 7. Work ability index by industrial classification, shift work, working hours between manufacturing workers and managerial workers

	Manufacturing worker			Managerial worker			P value	Total			P value
	P*	M**	G***	P	M	G		P	M	G	
Industrial classification											
Textile classification	22 (10.8)	142 (70.0)	39 (19.2)	9 (10.3)	68 (78.2)	10 (11.5)	0.256	31 (10.7)	210 (72.4)	49 (16.9)	0.005
Electronics	22 (16.3)	97 (71.9)	16 (11.8)	12 (15.2)	62 (78.5)	5 (6.3)	0.390	34 (15.9)	159 (74.3)	21 (9.8)	
Others	19 (17.6)	77 (71.3)	12 (11.1)	24 (21.4)	80 (71.4)	8 (7.2)	0.505	43 (19.5)	157 (71.4)	20 (9.1)	
Shift work :											
Yes	18 (16.1)	72 (64.3)	22 (19.6)	6 (42.9)	7 (50.0)	1 (7.1)	0.046	24 (19.1)	79 (62.7)	23 (18.2)	0.018
No	45 (13.5)	244 (73.0)	45 (13.5)	39 (14.8)	203 (76.9)	22 (8.3)	0.139	84 (14.1)	447 (74.7)	67 (11.2)	
Working hours :											
~8 hrs	21 (12.1)	117 (67.2)	36 (20.7)	9 (13.9)	50 (76.9)	6 (9.2)	0.117	30 (12.4)	167 (69.9)	42 (17.6)	0.010
9 hrs ~	42 (15.4)	199 (73.2)	31 (11.4)	36 (16.9)	160 (75.1)	17 (8.0)	0.443	78 (16.1)	359 (74.0)	48 (9.9)	
Total	63 (14.1)	316 (70.9)	67 (15.0)	45 (16.2)	210 (75.5)	23 (8.3)		108 (14.9)	526 (72.7)	90 (12.4)	

- poor work ability
- ** moderate work ability
- *** good work ability

다. 그리고 경제적 수준이 중류층 이상이라고 응답한 군의 WAI에 유의적인 차이를 보인 것은 생산직 근로자의 경우 사무직 근로자에 비해 PWA군(11.9%) 및 MWA군(68.8%)에서는 상대적으로 적은 분포를 보인 반면 GWA군에서는 상대적으로 많은 분포(19.3%)를 보인 것에 기인한 것 같다(Table 6).

2) 직업적 특성 관련 요인

업종에 따른 WAI의 전체적인 분포에는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.005$). 이것은 섬유제조업에서는 전자 및 기타 제조업에 비해 PWA군에서 상대적으로 적은 분포(10.7%)를 보인 반면 GWA군에서 상대적으로 많은 분포(16.9%)를 보인 것에 기인한 것 같다. 그러나 섬유, 전자 및 기타 업종별 생산직 근로자와 사무직 근로자간의 WAI에는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다(Table 7).

교대근무 여부에 따른 WAI의 전체적인 분포에는

유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.018$). 이것은 2교대 이상의 교대근무를 하는 근로자의 경우 교대근무를 하지 않는 근로자보다 PWA군에는 상대적으로 많은 분포(19.1%)를 보인 반면 MWA군(69.9%) 및 GWA군(17.6%)에는 상대적으로 적은 분포를 보인 것에 기인한 것 같다. 그리고 교대근무를 하는 근로자들의 경우 생산직 근로자와 사무직 근로자간의 WAI에는 유의적인 차이($p < 0.046$)를 보이고 있으나 사무직 근로자 GWA군의 분포가 너무 적은(1) 관계로 통계적 의미는 없는 것으로 보인다(Table 7).

근무시간에 따른 WAI의 전체적인 분포에는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.010$). 이것은 9시간 이상 근무하는 근로자들의 경우 8시간 이하 근무하는 근로자들에 비해 PWA군(16.1%) 및 MWA군(74.0%)에서는 상대적으로 많은 분포를 보인 반면 GWA군에서는 상대적으로 적은 분포(9.9%)를 보인 것에 기인한 것 같다. 그러나 근무시간별로 생산직 근로자와 사무직 근로자간의 WAI에는 유의적인 차이가 없는 것

Table 8. Work ability index by body mass index, exercise and regular diet between manufacturing workers and managerial workers

	Manufacturing worker			Managerial worker			P value	Total			P value
	P*	M**	G***	P	M	G		P	M	G	
Obesity index :											
Under wt.	10 (13.2)	57 (75.0)	9 (11.8)	11 (18.3)	42 (70.0)	7 (11.7)	0.706	21 (15.4)	99 (72.8)	16 (11.8)	0.722
Standard wt.	37 (14.4)	182 (70.5)	39 (15.1)	20 (13.7)	118 (80.8)	8 (5.5)	0.012	57 (14.1)	300 (74.3)	47 (11.6)	
Over wt.	10 (13.3)	50 (66.7)	15 (20.0)	9 (15.8)	42 (73.7)	6 (10.5)	0.334	19 (14.4)	92 (69.7)	21 (15.9)	
Obese	6 (16.2)	27 (73.0)	4 (10.8)	5 (33.3)	8 (53.4)	2 (13.3)	0.342	11 (21.2)	35 (67.3)	61 (11.5)	
Exercise :											
Yes	13 (11.6)	81 (72.3)	1 (16.1)	12 (15.0)	61 (76.3)	7 (8.7)	0.297	25 (13.0)	142 (74.0)	25 (13.0)	0.682
No	50 (14.9)	235 (70.4)	49 (14.7)	33 (16.7)	149 (75.2)	16 (8.1)	0.080	83 (15.6)	384 (72.2)	65 (12.2)	
Diet											
Regular	54 (13.4)	287 (71.4)	61 (15.2)	34 (13.9)	190 (77.5)	21 (8.6)	0.049	88 (13.6)	477 (73.7)	82 (12.7)	0.016
Irregular	9 (20.5)	29 (65.9)	6 (13.6)	11 (33.3)	20 (60.6)	2 (6.1)	0.312	20 (26.0)	49 (63.6)	8 (10.4)	
Total	63 (14.1)	316 (70.9)	67 (15.0)	45 (16.2)	210 (75.5)	23 (8.3)		108 (14.9)	526 (72.7)	90 (12.4)	

- poor work ability
- moderate work ability
- good work ability

Table 9. Work ability index by alcohol drinking and smoking between manufacturing workers and managerial workers

	Manufacturing worker			Managerial worker			P value	Total			P value
	P*	M**	G***	P	M	G		P	M	G	
Alcohol drinking :											
Yes	47 (14.2)	234 (70.5)	51 (15.3)	35 (15.0)	160 (75.1)	18 (8.5)	0.057	82 (15.0)	394 (72.3)	69 (12.7)	0.925
No	16 (14.0)	82 (72.0)	16 (14.0)	10 (15.4)	50 (76.9)	5 (7.7)	0.447	26 (14.5)	132 (73.8)	21 (11.7)	
Smoking :											
Yes	35 (15.0)	164 (70.0)	35 (15.0)	26 (17.6)	109 (73.6)	13 (8.8)	0.192	61 (16.0)	273 (71.5)	48 (12.5)	0.681
No	28 (13.2)	152 (71.7)	32 (15.1)	19 (14.6)	101 (77.7)	10 (7.7)	0.129	47 (13.7)	253 (74.0)	42 (12.3)	
Total	63 (14.1)	316 (70.9)	67 (15.0)	45 (16.2)	210 (75.5)	23 (8.3)		108 (14.9)	526 (72.7)	90 (12.4)	

- poor work ability
- moderate work ability
- good work ability

으로 나타났다(Table 7).

3) 생활습관 관련 기타 요인

비만도에 따른 WAI의 전체적인 분포에는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다($p < 0.722$). 그러나 정상체 중을 유지하고 있는 근로자들의 경우에는 생산직 근로자와 사무직 근로자간의 WAI에는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.012$). 이것은 사무직 근로자들의 경우 생산직 근로자보다 MWA군에 상대적으로 많은 분포(80.8%)를 보인 반면 GWA군에 상대적으로 적은 분포(5.5%)를 보인 것에 기인한 것 같다(Table 8).

규칙적인 운동 여부에 따른 WAI의 전체적인 분포에는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났으며($p < 0.682$), 규칙적인 운동여부에 따라 생산직 근로자와 사무직 근로자간의 WAI에도 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다(Table 8).

규칙적인 식습관 여부에 따른 WAI의 전체적인 분포에는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으며($p < 0.016$), 이것은 규칙적으로 식사를 하지 않는 근로자들의 경우 규칙적으로 식사를 하는 근로자들에 비해 PWA군에는 상대적으로 많은 분포(26.0%)를 보인 반면 MWA군에는 상대적으로 적은 분포(63.6%)를 보인 것에 기인한 것 같다. 그리고 규칙적으로 식사를 하는 근

로자들의 경우 생산직 근로자와 사무직 근로자의 WAI에는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.049$). 이것은 사무직 근로자의 경우 MWA군에는 상대적으로 많은 분포(77.5%)를 보인 반면 GWA군에는 상대적으로 적은 분포(8.6%)를 보인 것에 기인한 것 같다(Table 8).

음주습관에 따른 WAI의 전체적인 분포에는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났으며($p < 0.925$), 음주습관 여부에 따른 생산직 근로자와 사무직 근로자간의 WAI에도 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다(Table 9).

흡연습관에 따른 WAI의 전체적인 분포 역시 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났으며($p < 0.681$), 흡연습관 여부에 따른 생산직 근로자와 사무직 근로자간의 WAI에도 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다(Table 9).

스트레스 지각정도에 따른 WAI의 전체적인 분포에는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.000$). 이것은 스트레스에 대해 민감한(sensitive) 근로자의 경우 민감하지 않은 근로자보다 PWA군에서는 상대적으로 높은 분포(21.2%)를 보인 반면 GWA군에서는 상대적으로 낮은 분포(6.0%)를 보인 것에 기인한 것 같다(Table 10).

Table 10. Work ability index by perception of stress between manufacturing workers and managerial workers

	Manufacturing worker			Managerial worker			P value	Total			P value
	P*	M**	G***	P	M	G		P	M	G	
Perception of stress :											
Sensitive	21 (22.3)	66 (70.2)	7 (7.5)	11 (19.3)	44 (77.2)	2 (3.5)	0.518	32 (21.2)	110 (72.8)	9 (6.0)	0.000
Moderate	35 (12.7)	199 (72.1)	42 (15.2)	33 (16.4)	151 (75.1)	17 (8.5)	0.061	68 (14.2)	350 (73.4)	59 (12.4)	
Insensitive	7 (9.2)	51 (67.1)	18 (23.7)	1 (5.0)	15 (75.0)	4 (20.0)	0.750	8 (8.3)	66 (68.8)	22 (22.9)	
Total	63 (14.1)	316 (70.9)	67 (15.0)	45 (16.2)	210 (75.5)	23 (8.3)		108 (14.9)	526 (72.7)	90 (12.4)	

- * poor work ability
- ** moderate work ability
- *** good work ability

고 찰

본 연구의 조사대상자는 구미공단내 일부 제조업 근로자들로서 모든 근로자들을 대표한다고 볼 수는 없다. 또한 본 연구에서 조사도구로 사용된 Work Ability Index는 핀란드의 Institute of Occupational Health에서 개발된 표준화된 설문지로서 문화와 생활양식이 다른 외국의 설문지를 번안해서 사용하였다는 점 등이 본 연구의 제한점으로 여겨진다. 그러나 다양한 요인들을 고려하여 근로자의 노동능력을 평가할 수 있는 설문지가 국내에서는 아직 개발된 적이 없는 관계로 외국에서 개발된 설문지이기도 하지만 이것을 가능한 우리의 사고나 문화에 맞도록 번안하여 사용하고자 노력하였다. 그리고 본 연구에서는 본 설문조사를 실시하기 전에 설문지의 신뢰도검증을 실시하였다. 이를 위해 구미공단내 근로자 50명을 대상으로 1개월의 간격을 두고 같은 설문서를 2회 반복측정하는 test-retest 방법을 실시하였으며, 본 연구에서 번안하여 사용한 설문지의 신뢰도는 높은 것으로 확인되었다.

성별에 따른 WAI는 비슷한 결과를 보였는데 이것은 55세 미만군에서 남녀간 유사한 양상을 보였으며 고연령군(55~58세)에서는 남자가 여자보다 양호하게 나타났다는 Juhani 등(1992)의 연구결과와 일치하고 있다. 성별에 관계없이 사무직 근로자들의 노동능력은 약간 저조한 경향을 보였으나 통계적으로 유의적인 차이를 보인 것은 아니었다. 이것은 남녀 공히 신체적 요구도가 높은 직능 즉, 본 연구의 생산직에 해당하는 군에서 노동능력이 낮은 근로자가 많았다는 보고(Kaija 등, 1991 ; Timo 등, 1991 ; Clas-Hakan 등, 1991)와는 다른 양상을 보이는 것이다. 본 연구에서의 이러한 결과는 조사대상자들의 분포 특성상 특히, 근무시간면에서 사무직 근로자의 76.6%가 9시간 이상 근무한 것으로 나타났으며, 사무직 근로자 중 PWA군의 80%가 9시간 이상 근무하고 있는 것에 기인한 것으로 생각된다.

연령에 따른 WAI는 전체적으로 연령이 증가함에 따라 낮아지는 경향을 보이고 있어서 연령이 증가함에

따라 노동능력이 떨어진다는 연구결과(Sakari 등, 1991)와 비슷한 양상을 보여주고 있으나, 통계적으로 유의적인 차이를 보이는 것은 아니었다. 사무직에서 30~39세군과 40~49세군의 WAI가 낮은 경향을 보였는데 이것은 사무직의 30대 및 40대 근로자의 경우 동일 연령층의 생산직에 비해 9시간 이상 근무하는 근로자가 많은 것에 기인하는 것으로 생각된다. 그리고 50세 이상군에서 오히려 노동능력이 양호한 경향을 보이는데 이것은 healthy worker effect에 기인한 것으로 생각된다.

근로자 자신이 느끼는 경제적 수준에 따른 WAI는 생산직, 사무직 모두 경제적 수준이 낮다고 응답한 군에서 PWA군이 상대적으로 많았다. 이것은 자신의 직업 및 현재생활에 대한 만족도와 노동능력간에는 부의 상관관계가 있다고 보고한 연구(Kaija 등, 1991)와 유사한 결과를 보여주고 있다.

업종별로는 기타 제조업의 생산직 근로자 및 사무직 근로자군 모두에서 PWA군이 많았는데 이것은 기타 업종 근로자들의 경우 9시간 이상 근무자가 74.9%로 다른 두 제조업보다 근무시간이 길었던 것에 기인한 것으로 생각된다.

교대근무를 하는 생산직 근로자 및 사무직 근로자군에서 PWA군이 많이 나타났는데 이것은 교대근무가 생체리듬의 부조화를 초래하여 근로자들의 건강에 영향을 미친다는 다른 연구(Smolensky 등, 1991 ; Angerbach 등, 1980 ; Lennart, 1984 ; 신의철 등, 1991) 결과들과도 일치한다.

근무시간별로는 전체적으로 9시간 이상 근무하는 군에서 PWA군이 많았다. 이러한 결과는 근로자의 건강 및 작업능력이 정상적으로 유지될 수 있는 근무시간은 대략 8시간 이내인 것으로 알려져 있으며, 9시간 이상 근무하는 군에서 스트레스에 민감한 근로자가 많이 발견되고 이것이 높은 이직률 및 결근율과도 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

결 론

관련성이 없다는 사실에서도 그 원인을 찾을 수 있다고 본다.

Breslow(1980)는 건강상태와 7가지 건강 관련행위(신체적 활동, 과체중, 음주, 흡연, 아침식사 여부, 간식 여부, 수면습관)와는 상관관계가 있다고 하였다. 본 연구에서 생산직 근로자와 사무직 근로자간의 WAI에 유의적인 차이를 보인 것은 식습관과 관련하여 규칙적인 식습관을 유지하는 군에서만 발견되었다. 그리고 기타 건강 관련행위별로는 생산직 근로자와 사무직 근로자간에 유의적인 차이를 보이지 않은 것으로 나타났다.

스트레스 지각 정도에 따른 WAI는 전체적으로 스트레스에 민감한 근로자 군에서 PWA군이 많은 경향을 보였으며 통계적으로도 유의적인 차이를 나타내었다. 생산직 근로자의 스트레스 민감군에서 WAI가 낮은 경향이 있었으나 이것은 통계적으로 유의적인 차이는 아니었다. 이러한 결과는 육체적 요구도가 큰 직능에서 상대적으로 많은 스트레스를 받는다는 연구(Timo 등, 1991) 결과와 일치하는 것으로 보인다.

근로자들의 노동능력을 향상시키기 위해서는 먼저 노동능력과 관련된 여러 가지 요인들을 파악하고, 이를 조절이 가능한 요인과 불가능한 요인으로 구분한 후 조절이 가능한 요인에 대한 예방대책을 강구하여 시행하는 것이 원칙이라 할 수 있을 것이다. 본 연구결과 근로자의 노동능력에 유의적인 차이를 보인 요인은 경제적인 만족도, 교대근무, 근무시간, 규칙적인 식습관, 스트레스 지각 정도 등이었다.

본 연구에서는 대규모 사업장과 보건관리를 받지 않는 소규모 영세사업장에 근무하는 근로자를 포함하지 못했으므로 본 연구결과는 전체 근로자들에게로 일반화하는데는 어느 정도 제한점이 있을 것으로 보인다. 또한 조사방법으로 설문조사방법만을 사용하였다는 점에서 조사대상 근로자들의 응답성실도에 따라 연구결과는 영향을 받을 수도 있다고 본다. 따라서 향후의 연구에서는 본 연구에서 고려하지 못한 건강진단자료나 체력측정결과와 같은 객관적인 자료를 병행하는 방향으로 연구를 진행시킬 필요가 있을 것으로 생각된다.

본 연구는 구미공단내의 사업장 근로자들 중 생산직 446명, 사무직 278명을 대상으로 1995년 2월부터 1995년 3월까지 1개월간 WAI를 조사하여 생산직과 사무직의 노동능력을 비교평가함으로써 향후 사업장 근로자의 건강관리를 위한 기초조사의 일환으로 실시하였다.

본 연구에서는 근로자의 노동능력 평가를 위한 설문서로 핀란드의 Institute of Occupational Health에서 개발된 Work Ability Index(WAI)를 사용하였다.

WAI를 사용하여 조사한 본 연구에서의 결과를 요약하면 다음과 같다.

조사대상 근로자들 중 경제적인 만족도가 낮은군, 교대근무군, 불규칙한 식습관군에서 노동능력이 낮은 근로자가 많은 경향을 보였으며($P<0.05$), 성별, 결혼상태, 학력, 비만도, 규칙적인 운동습관, 음주, 흡연습관 등과 관련하여서는 특별한 경향을 나타내지 않았다.

기타 업종, 9시간 이상 근무시간 및 스트레스에 대해 민감한 군에서는 WAI가 유의적으로 낮았으며($P<0.01$), 생산직 및 사무직 근로자간의 WAI 분포에 차이를 보인 것은 연령별로는 30~39세군($P<0.05$) 및 40~49세군($P<0.05$)이었고, 결혼상태와 관련하여서는 미혼군($P<0.05$)이었으며, 학력수준과 관련하여서는 고졸군($P<0.05$)이었다. 그리고 교대근무군($P<0.05$), 정상체중군($P<0.05$) 및 규칙적인 식습관군($P<0.05$)에서는 사무직 근로자가 생산직 근로자에 비해 WAI가 낮은 경향을 보였다.

참고문헌

- 신의철, 맹광호. 우리나라 여성 주요 제조업 근로자들의 교대작업에 대한 건강영향 평가. 예방의학회지 1991 ; 24(3) : 279-286
- 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 ; 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, Frankfurt am Main, 1986, pp. 403-407
- Andlauer P. Shift work, in *Encyclopedia of occupational health and safety*. Parmegiani L, ed, ILO, 1983, pp. 2023-2027
- Angerbach D, Knauth P, Loskant H, Karovenen 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
- Ben CF. *Work, stress, disease and life expectancy*. Baffins Lane, John Wiley & Sons, 1991, pp. 185-212
- Breslow L, Enstrom JE. Persistence of health habits and their relationship to mortality. *Prevent Med* 1980 ; 9 : 469-483
- 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
- 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* 1991 ; 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* 1991 ; 17(suppl 1) : 67-74
- 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, 1984, pp.43-49
- 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, 1991, pp. 319-438
- 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
- WHO. *Aging and Working capacity* , Report of WHO Study Group, 1993 : 835