

중소 사업장 근로자의 직무스트레스가 업무상 손상에 미치는 영향

인하대학교 의과대학 부속병원 산업의학과, 연세대학교 의과대학 산업보건연구소¹⁾,
연세대학교 원주의과대학 예방의학교실, 직업 및 환경의학연구소²⁾

정달영 · 원종욱¹⁾ · 박신구 · 장세진²⁾ · 김환철

— Abstract —

Job Stress as a Risk Factor for Occupational Injuries Among Employees of Small and Medium-sized Companies

Dal-Young Jung, Jong-Uk Won¹⁾, Shin-Goo Park, Sei-Jin Chang²⁾, Hwan-Cheol Kim

*Department of Occupational and Environmental Medicine, Inha University Hospital
Institute for Occupational Health, Yonsei University College of Medicine¹⁾
Department of Preventive Medicine, Institute of Occupational & Environmental Medicine,
Wonju College of Medicine, Yonsei University²⁾*

Objectives: This study was conducted to investigate the association between job stress and occupational injury among Korean employees.

Methods: The data was obtained from a work-stress survey that was administered to employees of small and medium-sized companies in Incheon, Korea. A four-month prospective follow-up study was conducted (the baseline study was conducted from September 2006 to October 2006, and the follow-up study was done from March 2007 to April 2007). A total of 1,241 participants (774 males and 467 females) were included in the analysis. A structured self-reported questionnaire was used to assess each respondent's sociodemographics, work related factors, job stress, and occupational injury. Job stress was measured using 24 items (7 sub-scales) of the Short Form of the Korean Occupational Stress Scale (KOSS-SF). Occupational injuries were assessed by self-report during the follow-up period. We estimated the relation of job stress to occupational injury using logistic regression analyses.

Results: A total of 199 employees (16.0%) had suffered at least one occupational injury during the previous 4-months. After adjustment for confounding variables, the logistic regression analyses indicated that the groups with high stress as related to 'Job demand' (OR=2.23, 95% CI=1.61-3.08), 'Organizational system' (OR=1.63, 95% CI=1.19-2.23), 'Lack of reward' (OR=1.42, 95% CI=1.03-1.95) and 'Occupational climate' (OR=1.55, 95% CI=1.13-2.13) were more likely to experience occupational injury than the other groups.

Conclusions: Our results tend to suggest that job stress is associated with occupational injury. The importance of job stress should be acknowledged and stress management programs need to be started to minimize the occupational injury caused by job stress.

Key Words: Occupational injury, Job stress, Prospective study

서 론

산업재해 발생은 개인뿐만 아니라 기업, 나아가 국가 전체에 막대한 경제적·사회적 손실로 이어진다. '2008년도 산업재해현황 분석자료'에 따르면 2008년도 한 해 동안 우리나라 산업재해자는 전년 대비 6.28% 증가한 총 95,806명이 발생하였고, 이로 인한 경제적 직접손실액(산재보상 지급액)은 3조 4천여억원, 직·간접손실을 포함한 경제적 손실 추정액은 17조여원, 근로손실일수는 약 7천만일로 추정되어 산업재해로 인한 비용과 노동력 손실이 매우 크다는 것을 알 수 있다¹⁾. 또한 우리나라에서는 업무상 손상과 질병의 상당부분이 산재보상보험 대신 국민건강보험으로 처리되는 경우가 있기 때문에 업무상 손상과 질병자수는 산업재해현황 분석 자료보다 2~3 배 정도 많을 것으로 추정된다²⁾.

최근 연구경향을 보면 불완전한 물리적 업무환경, 인간 공학적 환경으로 인해 업무상 사고와 손상이 발생한다는 기존의 입장에서 벗어나 조직·환경적 특성 뿐 아니라 개인의 직무스트레스와 같은 사회심리적 근무 특성과의 관련성을 규명하려는 연구들이 점차 증가하고 있다. 즉, 업무상 손상이 낮은 직무자율성^{4,6)}, 높은 직무요구도^{5-7,11)}, 낮은 사회적 지지^{7,9,10)}, 대인관계갈등^{4,11)}, 직무불만족^{5,10,12-14)} 등과 관련성이 있음을 제시하였다.

한국에서 한해 발생한 300인 미만의 중소기업사업장의 재해자수는 전체 산업재해자의 92.7%를 차지하기 때문에 중소기업사업장에서 산업재해로 인한 비용과 노동력 손실의 비중이 매우 크다¹⁾. 따라서 중소기업 사업장에서의 직무스트레스와 업무상 손상과의 관련성을 밝히는 것은 그 의미가 클 것이다.

직무스트레스와 업무상 손상과의 관련성에 관한 연구는 다수가 있으나 일부 연구^{4,5,8)}를 제외하고는 대부분 단면적 연구였기 때문에 인과관계를 밝히는 데는 한계가 있으며 중소기업 사업장을 대상으로 한 전향적 연구는 거의 없다.

이에, 본 저자들은 한국의 중소기업 사업장 근로자를 대상으로 전향적 추적 조사를 통하여 직무스트레스가 업무상 손상에 영향을 미치는 지 여부를 확인하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

인천의 한 대학병원에 보건관리대행을 하고 있는 중소기업 사업장 중 제조업 및 서비스업으로 분류되는 40개 사업장 근로자 전체 3,704명을 최초 연구대상으로 하였다. 1차 조사는 개인적 특성, 근무 특성, 직무스트레스에 관한 설문이 포함되었으며, 2006년 9월부터 10월까지 약

2개월간 진행되었고 2,716부를 회수하였다(회수율: 73.3%). 1차 조사에 참여한 근로자를 대상으로 2차 조사(2007년 3월부터 4월까지 약 2개월간)를 진행하였다. 2차 조사에서는 최근 4개월 동안의 업무상 손상 경험을 파악하였다. 2차 조사에 참여한 근로자 1,288명 중 설문 내용이 부실한 47명을 제외한 1,241명을 본 연구의 최종 분석대상으로 하였다.

2. 연구 방법

1차 조사 설문(개인적 특성, 근무 특성, 직무스트레스)과 2차 조사 설문(최근 4개월 동안의 업무상 손상 경험)에 대한 구체적인 내용은 다음과 같다.

1) 개인적 특성 및 근무 특성

조사 대상자의 개인적 특성으로는 연령, 결혼여부, 학력, 규칙적인 운동이나 취미활동 여부, 음주습관, 흡연습관, 운동습관, 일상생활 스트레스 수준 등을 파악하였다.

일상생활 스트레스 수준은 국민건강영양조사¹⁵⁾에서 사용한 문항을 참고하여 '평상시 직무 외 일상생활(가정생활 등)에서 느끼는 스트레스의 정도는 어떻습니까?'로 물었으며 '거의 느끼지 않는다', '조금 느끼는 편이다', '많이 느끼는 편이다', '대단히 많이 느낀다' 와 같이 Likert 4점 척도를 사용하여 측정하였다. 근무 특성으로는 직종명(생산직/사무직), 부서명, 근무기간, 주당 평균 근무시간, 근무 형태(일근/교대), 고용형태(정규직/비정규직), 업무내용 등을 파악하였다.

2) 직무스트레스

본 조사에서는 장 등¹⁶⁾이 개발한 한국인 직무스트레스 측정도구를 사용하였다. 한국인 직무스트레스 측정도구(KOSS)는 한국의 30,146명의 근로자를 대상으로 신뢰도와 타당도 검증을 거친 표준화된 측정도구로서 직장인의 직무스트레스 요인을 측정하는 데 주안점을 두었으며 한국적 상황, 한국인 근로자의 직무스트레스의 원인을 제대로 파악하기 위해 개발된 것이다. 본 연구에서는 기본형 43문항 중 현장진단형으로 재구성된 24문항의 단축형(KOSS-SF)을 사용하였다.

한국인 직무스트레스 측정도구-단축형은 '나는 일이 많아 항상 시간에 쫓기며 일한다', '업무량이 현저하게 증가하였다', '업무 수행 중에 충분한 휴식이 주어진다' 등의 24개 문항으로 이루어졌으며 직무요구도, 직무자율성, 관계갈등, 직무불안정, 조직체계, 보상부적절, 직장 문화 등의 7개 영역으로 구성되어 있다.

각 문항은 Likert 4점 척도를 사용하였으며 개발자들이 제안한 점수 산정방식을 이용하여 각 영역별 환산 점

수를 구하고 성별에 따른 중앙값을 기준으로 직무스트레스가 높은 군과 낮은 군으로 이분하였으며 낮은 군을 대조군으로 하였다.

이 연구에서 한국인 직무스트레스 측정도구의 각 영역별 내적 신뢰도 계수(Cronbach's alpha)는 직무요구도 0.595, 직무자율성 결여 0.763, 관계갈등 0.738, 직무불안정 0.646, 조직체계 0.759, 보상부적절 0.746, 직장문화 0.702 였으며 24문항 전체의 내적 신뢰도 계수는 0.802 였다.

3) 업무상 손상 경험

업무상 손상 경험은 '최근 4개월 동안 업무 시간 중 다친 적(긁히거나 베인 것과 같은 경미한 부상 포함)이 있습니까?' 로 파악하였으며, 손상을 입은 적이 있다면 경험 횟수, 이로 인한 치료방법(자가치료나 의무실 이용, 외래치료, 입원치료) 등을 추가로 파악하였다.

3. 통계 분석

개인적 특성(성별, 나이, 결혼여부, 흡연습관, 음주습관, 운동습관, 일상생활 스트레스 수준 등), 근무 특성(직종, 근무시간, 근무형태, 고용형태, 주당 근무시간 등)에 따른 최근 4개월간 업무상 손상 경험의 차이를 분석하기 위해 chi-square test를 실시하였다. 직무스트레스 하위영역(각 영역별 환산 점수의 성별에 따른 중앙값을 기준으로 이분하여 낮은 집단을 대조군으로 함)을 독립변수로 하고 업무상 손상 경험 여부(경험 없음(reference group) 대 경험 있음)를 종속변수로 하여 단변량 로지스틱 회귀분석을 시행해 비차비(odds ratio, OR)를 구했고, 단변량 분석에서 업무상 손상 경험과 통계적으로 유의한 관련성을 보인 일반적 특성과 작업관련 특성들을 보정한 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행하여 보정된 비차비(adjusted odds ratio)을 계산하였다. 또한, 손상의 중증도에 따른 직무스트레스와의 관련성을 확인하기 위해 종속변수를 손상경험이 없는 군(reference group), 손상으로 자가치료나 의무실에서 치료받은 군, 손상으로 외래치료나 입원치료를 받은 군으로 설정하여 다항 로지스틱 회귀분석(multinomial logistic regression)을 실시하였다. 본 연구의 모든 분석은 SPSS 12.0을 이용하여 시행하였으며, 통계적 유의수준은 0.05로 하였다.

결 과

1. 연구대상의 일반적 특성

연구에 참여한 사업장을 통계청의 한국표준산업분류

(KSIC, Korea Standard Industry Code)에 따라 분류했을 때, 대분류로 제조업이 27개소 878명이 참여하여 전체 연구대상의 70.7%였으며, 도매 및 소매업이 106명(8.5%), 운수업이 185명(14.9%), 사업시설 관리 서비스업이 72명(5.8%) 순이었다. 제조업의 경우, 기타 기계 및 장비 제조업이 229명, 자동차 및 트레일러 제조업 124명, 1차 금속 제조업 79명, 의약품 제조업 72명 등의 순이었다(Table 1).

2. 연구대상의 업무상 손상 경험의 특성

최종 연구대상인 1,241명 중 최근 4개월 동안 업무상 손상을 한 번 이상 경험한 근로자는 199명으로 16.0%였으며 업무상 손상 경험자 중에서 손상 경험횟수를 보면 1회가 50.3%로 가장 많았으며 2회가 23.3%, 3~4회가 14.0%, 5회 이상 경험한 자가 12.4%였다.

업무상 손상에 대한 치료 방법을 파악한 결과 병원방문 없이 자가 치료나 의무실을 이용한 군이 66.8%로 가장 많았으며 외래치료를 받은 군이 31.1%, 입원치료를 받은 군이 3명(2%)이었다(Table 2).

3. 연구대상의 일반적 특성과 업무상 손상 경험

연구대상의 성별특성을 보면 남성이 63.5%(776명), 여성이 37.5%(465명)이었으며 연령대는 40대가 31.6%(392명)로 가장 많았고 그 뒤로 30대 27.3%, 20대 26.7%, 50세 이상 14.4% 순이었다. 결혼한 사람이 62.4%(774명)였으며 미혼인 사람은 34.1%(423명)였다. 최종학력이 고등학교인 자가 54.3%(669명)로 가장 많았으며 대학교 졸업이상인 자가 31.5%(388명)였다(Table 3).

연령에 따른 업무상 손상 경험률을 살펴보았을 때 30대, 20대가 각각 18.9%, 18.4%로 가장 많았고 40대가 15.3%, 50대 이상이 7.8% 순이었다(p=0.005). 결혼여부에 따른 결과를 보면 이혼/사별한 군에서 22.7%로 19.6%인 미혼군과 기혼군의 13.7%에 비해 업무상 손상 경험률이 유의하게 높았다(p=0.013). 일상생활(가정생활 등)에서 느끼는 스트레스가 높은 군에서 업무상 손상 경험률이 23.5%로 낮은 군의 14.0%에 비해 의미 있게 높았다(p=0.034). 그 외 성별, 교육수준, 음주습관, 흡연, 운동 여부에 따른 손상 경험률은 통계적으로 유의하지 않았다(Table 3).

4. 연구대상의 직업적 특성과 업무상 손상 경험

연구대상의 직종은 생산직이 75.3%(774명), 사무직이

Table 1. Characteristics of the study sample

Industry*	Number of	
	Companies	Participants
Manufacturing		
Food products	3	67
Wood products of wood & cork	1	36
Chemicals & chemical products	2	69
Pharmaceuticals, medicinal chemicals & botanical products	2	72
Rubber & plastic products	3	51
Basic metal products	3	79
Fabricated metal products	2	30
Electronic components, computer	1	46
Medical, precision & optical Instruments, watches & clocks	2	54
Other machinery & equipment	6	229
Motor vehicles, trailers & semitrailers	3	124
Furniture	1	21
Sub total	(27)	(878)
Wholesale & retail trade		
Retail trade	3	106
Transportation		
Water transport	1	13
Storage & support activities for transportation	4	172
Business facilities management & business support services		
Business facilities management & land scape services	3	72
Total	40	1241

* Classified by the Korea Standard Industry Code (KSIC).

Table 2. Characteristics of occupational injury experiences

	N	%
Occupational injury experience		
No	1042	84.0
Yes	199	16.0
Occupational injury frequency		
1	97	50.3
2	45	23.3
3-4	27	14.0
≥5	24	12.4
Sub total	193	100.0
Treatment type		
Self care	131	66.8
Ambulatory care	61	31.1
Admission	4	2.0
Sub total	196	100.0

24.7%(467명)이었으며 근무기간이 1~4년 미만의 근무자가 38.5%(453명)으로 가장 많았으며, 5~9년 미만이 25.2%, 10년 이상이 18.5%, 1년 미만이 17.8% 순이었다. 근무형태가 비교대근무인 자가 63.7%(786명)로 교대근무자 36.3%(448명)보다 많았으며 고용형태가 정

규직62.9%(781명)이 비정규직37.1%(460명) 보다 많았다(Table 4).

직종에 따른 업무상 손상 경험률을 보면 생산직이 17.9%로 사무직의 10.4%에 비해 업무상 손상 경험률이 통계적으로 의미 있게 높았다(p=0.002). 근무기간이 1년 미만인 군에서 20.1%로 가장 높았으며 1~4년인 군은 17.2%, 5~9년인 군은 16.2%, 10년 이상인 군의 8.3% 보다 더 높았다(p=0.004). 고용형태의 측면에서 보면 비정규직이 20.2%로 정규직의 13.6%보다 업무상 손상 경험률이 유의하게 높았다(p=0.002). 주당 평균 근무시간이 40시간 이하인 군에서 13.3%, 41~59시간인 군에서 15.9%, 60시간 이상인 군에서 18.5%가 업무상 손상을 경험하여 주당 근무시간이 증가할수록 업무상 손상 경험률이 증가하는 양상이나 통계적으로 유의하지는 않았다. 교대근무 여부에 따른 손상 경험률 차이는 통계적으로 유의하지 않았다(Table 4).

5. 직무스트레스가 업무상 손상에 미치는 영향

각 영역별 직무스트레스 수준에 따른 업무상 손상 경험의 차이를 비교했을 때 직무요구가 높은 군에서 21.9%

로 낮은 군의 11.7%에 비해 높은 업무상 손상 경험률을 보였고($p < 0.001$) 조직체계 영역의 직무스트레스가 높은 군이 20.1%로 13.0%의 낮은 군에 비해 업무상 손상을 많이 경험하는 것으로 나타났다($p = 0.001$). 보상 체계가 상대적으로 부적절한 군에서 19.6%로 그렇지 않은 군의 13.3%에 비해 높은 업무상 손상 경험률을 보였고($p = 0.003$) 직장문화에서 상대적으로 스트레스가 높은 군이 19.4%로 낮은 군의 13.7%에 비해 업무상 손상 경험률은 높았다($p = 0.007$). 각 직무스트레스의 영역을 합산한 총점이 높은 군에서 20.2%로 낮은 군의 12.0%에 비해 업무상 손상 경험률이 통계적으로 유의하게 높았다($p < 0.001$)(Table 5).

이분형 로지스틱 회귀분석을 실시하여 직무스트레스 수준에 따른 업무상 손상 경험의 비차비를 구했을 때 직무요구도가 높은 군에서 2.10의 비차비(95% CI=1.55~2.86)를 보였고 조직체계 1.68(95% CI=1.24~2.28), 보상부적절 1.59(95% CI=1.17-2.16), 직장문화 1.52(95% CI=1.12~2.06)영역에서 각각의 비차비를 보였으며 통계적으로 유의한 결과였다. 그리고 직무스트레스 총점이 높은 군에서 1.85배(95% CI=1.36~2.53) 높은 업무상 손상 경험 비차비를 나타냈다(Table 5).

단변량 분석에서 업무상 손상과 통계적으로 유의한 관련성을 보인 연령, 결혼유무, 일상생활(가정생활 등)에서의 스트레스 수준, 근무형태, 근무기간, 고용형태에 대해

Table 3. Risk of occupational injury(any vs. no injuries) by the general characteristics

	Total(%)*	Occupational injuries(+)		p-value [†]
		N [†]	%	
Gender				0.208
Male	776(63.5)	132	17.1	
Female	465(37.5)	67	14.3	
Age (year)				0.005
<30	331(26.7)	61	18.4	
30-39	338(27.2)	64	18.9	
40-49	392(31.6)	60	15.3	
≥50	179(14.4)	14	7.8	
Marital status				0.013
Unmarried	423(34.1)	83	19.6	
Married	774(62.4)	106	13.7	
Divorced/Separated	44(3.5)	10	22.7	
Educational level				0.087
Middle school	175(14.2)	20	11.4	
High school	669(54.3)	120	17.9	
≥College	388(31.5)	58	14.9	
Smoking				0.796
Non-smoker	435(35.5)	69	15.9	
Ex-smoker	168(13.7)	30	17.9	
Current smoker	622(25.0)	98	15.8	
Alcohol drinking (frequency)				0.283
None	343(27.6)	56	16.3	
2-3/month	494(39.8)	89	18.0	
1-2/week	310(25.0)	40	12.9	
≥3/week	94(7.6)	14	14.9	
Exercise				0.625
Yes	601(48.8)	94	15.6	
No	630(51.2)	105	16.7	
Daily stress level				0.034
Low	279(22.6)	39	14.0	
Medium	821(66.4)	127	15.5	
High	136(11.0)	32	23.5	

* The number of participants; some responses were omitted, [†] The number of subjects experienced one or more occupational injuries during the 4 months prior to the second survey, [‡] by χ^2 test.

보정한 후 다변량 분석을 실시한 결과 직무요구도가 높은 군에서 업무상 손상 경험할 위험성이 2.23배(95% CI=1.61~3.08) 높았으며 조직체계에서의 직무스트레스가 높은 군에서 1.63배(95% CI=1.19~2.23), 보상부적절 영역의 직무스트레스가 높은 군에서 1.42배(95% CI=1.03~1.95), 직장문화의 스트레스가 높은 군이 1.55배(95% CI=1.13~2.13) 높은 업무상 손상 경험 비차비를 나타냈다. 직무스트레스 총점이 높은 군에서 1.68배(95% CI=1.22~2.33) 높은 업무상 손상 경험 비차비를 나타냈다. 그 외 직무자율성 결여, 관계갈등, 직무불안정 영역의 직무스트레스에 따른 업무상 손상 경험은 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 5).

6. 업무상 손상 중증도와 직무스트레스와의 관련성

손상의 중증도에 따른 직무스트레스와의 관련성을 확인하기 위해 종속변수를 손상경험이 없는 군(대조군), 손상으로 자가치료나 의무실에서 치료받은 군(자가치료군), 손상으로 외래치료나 입원치료를 받은 군(병원치료군)으로 설정하여 다항 로지스틱 회귀분석(multinomial logistic regression)을 실시했을 때 대조군에 비해 자가 치료를 받은 업무상 손상 경험의 위험성은 직무요구도가 높은 군에서 2.77배(95% CI=1.84~4.00) 높았으며 조직체계 직무스트레스가 높은 군은 1.76배(95% CI=1.21

~2.56), 보상부적절 직무스트레스가 높은 군은 1.75배(95% CI=1.20~2.55), 직장문화 직무스트레스가 높은 군은 1.90배(95% CI=1.30~2.77), 직무스트레스 총점이 높은 군에서 1.85배(95% CI=1.26~2.72) 높았다. 그러나 직무스트레스 수준에 따른 병원 치료를 받은 업무상 손상의 비차비는 유의하지 않았다(Table 6).

고 찰

본 연구는 중소기업사업장에서 근로자의 직무스트레스가 업무상 손상 발생에 미치는 영향을 파악하기 위해 수행되었다. 연구 시작 시점에서 근로자의 직무스트레스 수준을 측정 후 추적조사를 통해 이 후 4개월 동안 경험한 업무상 손상 경험유무를 파악하여 직무스트레스 수준에 따라 업무상 손상 경험이 차이가 나는가를 확인하였다.

연구대상 근로자의 16.0%가 최근 4개월 동안 업무상 손상을 한번 이상 경험하였다. 또한, 업무상 손상 경험자의 절반가량이 2회 이상을 경험했으며 업무상 손상 경험자 중에서 약 30% 근로자가 병원치료를 받은 것으로 파악되었다. 손상의 범주에 경미한 부상까지 포함했기 때문에 경험률이 다소 높게 파악된 것으로 추정된다.

본 연구의 단변량 분석 결과 연령이 낮을수록, 근무경력이 적을수록 업무상 손상을 더 경험한 것으로 나타났는데 이는 대부분의 젊은 근로자의 경우 직무 훈련이나 숙

Table 4. Risk of occupational injury(any vs. no injuries) by the work related factors

	Total(%)*	Occupational injuries(+)		p-value†
		N†	%	
Job type				0.002
Blue collar	934(75.3)	167	17.9	
White collar	307(24.7)	32	10.4	
Job tenure (year)				0.005
<1	209(17.8)	42	20.1	
1-4	453(38.5)	78	17.2	
5-9	297(25.2)	48	16.2	
≥10	218(18.5)	18	8.3	
Shift work				0.457
No	786(63.7)	119	15.1	
Yes	448(36.3)	75	16.7	
Employment type				0.002
Regular	781(62.9)	106	13.6	
Irregular	460(37.1)	93	20.2	
Worktime (hr/week)				0.226
≤40	271(22.2)	36	13.3	
41-59	629(51.6)	100	15.9	
≥60	319(26.2)	59	18.5	

* The number of participants ; some responses were omitted, † The number of subjects experienced one or more occupational injuries during the 4 months prior to the second survey, ‡ by χ^2 test.

련된 기술 습득 부족 등으로 인해 업무상 사고의 위험이 높다는 연구^{17,18)}와 안전교육을 받지 못한 근로자가 교육을 받은 근로자보다 업무상 손상을 입을 위험성이 두 배정도 높다는 연구¹⁹⁾ 결과를 지지하는 것이다. 직업성 사고 및

손상의 위험성이 산재해 있는 사업장에서 근무하는 근로자에게 안전교육은 반드시 실시되어야 할 것이다.

음주습관과 업무상 손상 위험성에 관한 연구로는 음주량이 많은 근로자에서 업무상 손상의 위험성이 더 높다는

Table 5. Risk of occupational injury (any vs. no injuries) by job stress : odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CIs)

		Total*	Occupational injuries(+)	Crude		Adjusted [†]	
			N [†] (%)	OR	95%CI	OR	95%CI
Job demand	Low	715	84(11.7)	1.00		1.00	
	High	526	115(21.9)	2.10	1.55-2.86	2.23	1.61-3.08
Insufficient job control	Low	778	116(14.9)	1.00		1.00	
	High	463	83(17.9)	1.25	0.92-1.70	1.06	0.76-1.47
Interpersonal conflict	Low	703	112(15.9)	1.00		1.00	
	High	538	87(16.2)	1.02	0.75-1.38	1.07	0.78-1.48
Job insecurity	Low	793	118(14.9)	1.00		1.00	
	High	448	81(18.1)	1.26	0.93-1.72	1.15	0.83-1.59
Organizational system	Low	708	92(13.0)	1.00		1.00	
	High	533	107(20.1)	1.68	1.24-2.28	1.63	1.19-2.23
Lack of reward	Low	694	92(13.3)	1.00		1.00	
	High	547	107(19.6)	1.59	1.17-2.16	1.42	1.03-1.95
Occupational climate	Low	731	100(13.7)	1.00		1.00	
	High	510	99(19.4)	1.52	1.12-2.06	1.55	1.13-2.13
Total job stress	Low	632	76(12.0)	1.00		1.00	
	High	609	123(20.2)	1.85	1.36-2.53	1.68	1.22-2.33

* The number of participants ; some responses were omitted, [†] The number of subjects experienced one or more occupational injuries during the 4 months prior to the second survey, [†] Adjusted for sex, age, marital status, daily stress level, job type, job tenure and employment type.

Table 6. Risk of occupational injury (self-care or hospital-care vs. no injuries) by job stress: adjusted odds ratios (ORs)* and 95% confidence intervals (CIs)

		Self-care		Hospital-care	
		OR*	95%CI	OR*	95%CI
Job demand	Low	1.00		1.00	
	High	2.77	1.84-4.00	1.62	0.96-2.73
Insufficient job control	Low	1.00		1.00	
	High	1.16	0.79-1.70	0.84	0.49-1.45
Interpersonal conflict	Low	1.00		1.00	
	High	1.09	0.74-1.60	1.01	0.60-1.71
Job insecurity	Low	1.00		1.00	
	High	1.33	0.91-1.94	0.80	0.46-1.39
Organizational system	Low	1.00		1.00	
	High	1.76	1.21-2.56	1.34	0.80-2.24
Lack of reward	Low	1.00		1.00	
	High	1.75	1.20-2.55	0.91	0.54-1.54
Occupational climate	Low	1.00		1.00	
	High	1.90	1.30-2.77	0.98	0.58-1.67
Total job stress	Low	1.00		1.00	
	High	1.85	1.26-2.72	1.38	0.82-2.35

* The reference category is no injuries ; adjusted for sex, age, marital status, daily stress level, job type, and employment type.

연구^{20,21)}가 있으나 본 연구에서는 명확한 관련성을 보이지는 않았다. 음주 빈도 뿐 만 아니라 실제 음주량 및 폭음 경험 등에 대한 파악이 추가로 필요할 것이다.

직장 내 스트레스 이외의 일상생활에서 느끼는 스트레스의 수준이 높은 근로자에서 업무상 손상의 위험성이 유의하게 높았다. 우울 증상과 교대근무가 병원 종사자의 근무 중 사고의 위험을 높이는 주요 인자로 작용한다는 연구²²⁾, 불건강한 정신 건강 상태인 근로자가 업무상 손상을 더 경험한다는 연구²³⁾와 같은 결과로써 직장내 스트레스 관리와 더불어 가정생활이나 재정적 스트레스 등 업무 외 요인들에 대한 지원 및 관리도 필요함을 알 수 있다.

교대근무와 업무상 손상 경험과의 관련성을 알아본 연구로는 교대근무를 하는 근로자가 업무상 사고를 더 경험한다는 연구²⁴⁾, 교대근무를 하는 간호사가 투약 오류, 의료장비 오작동, 주사침 손상 등의 작업 중 사고를 더 많이 경험한다는 일본의 연구²⁵⁾와 교대근무가 병원 종사자의 근무 중 사고의 위험을 높이는 주요 인자로 작용한다는 연구²²⁾ 등이 있다. 이 연구에서는 교대 근무 여부에 따른 업무상 손상 경험률의 차이에서 통계적 유의성을 확인할 수 없었다.

고용형태에 따른 업무상 손상 경험에 대한 문헌을 고찰한 연구²⁶⁾에서 비정규직 근로자가 안전교육을 제대로 받지 못하는 경우가 빈번하고 이러한 요인이 업무상 손상의 위험성을 높이는 주원인이라고 제시했으며 본 연구에서도 비정규직인 근로자가 정규직에 비해 업무상 손상을 더 경험하는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 한국인 직무스트레스 측정도구를 통해 파악한 직무스트레스 요인 중 직무요구도, 조직체계, 보상부적절, 직장문화 영역에서 직무스트레스 수준이 높은 군에서 낮은 군에 비해 업무상 손상을 경험할 위험성이 더 높았다.

직무요구도는 직무에 대한 부담정도를 의미하며 시간적 압박, 업무량 증가, 책임감, 과도한 직무부담 등이 속한다¹⁶⁾. 기존의 단면 연구에서 직무요구도와 업무상 사고나 손상 경험과 관련성을 입증하였다^{5-7,11)}. 또한, 3년간 전향적으로 추적한 연구⁵⁾에서도 직무요구도가 높은 근로자가 그렇지 않은 근로자보다 높은 상해율을 보였다. 기존 연구자들은 직무요구도와 업무상 손상과의 연결에 대한 몇 가지 기전을 다음과 같이 설명하였다. 높은 업무 요구도로 인한 장시간 근무는 작업 중 손상이나 질병의 원인이 되며¹⁴⁾ 과도한 심리적 요구도가 집중력 저하와 피로를 유발하여 업무상 손상을 초래한다고 하였다²⁷⁾. 업무 부담감이 높고 직책에 대한 과도한 부담을 느끼는 근로자가 불안정한 행동을 하게 되는 경향이 높고 업무 수행의 압박을 높게 인지하는 근로자는 그 일을 완료하는 데만 집중하게 되어 작업 과정에서의 안전은 신경을 덜 쓰게 되어

업무상 사고나 손상을 입을 가능성을 높인다²⁸⁾. 또한, 생산에 대한 압박을 인지하는 것은 불안정한 행동을 유발하고 이는 사고나 아차사고의 예측인자로 작용한다²⁹⁾. 본 연구에서도 직무요구도가 높은 군이 낮은 군에 비해 업무상 손상을 경험할 위험이 2.23배 높은 것으로 나타났다.

조직체계는 조직의 정략 및 운영체계, 조직의 지원, 조직 내 갈등, 합리적 의사소통 등을 통해 측정되는 직무스트레스 요인이다¹⁶⁾. 기존연구에서 조직 내 갈등 요인이 업무상 비치명적 손상과 관련성이 있다고 보고하였다⁶⁾. 본 연구에서도 직장의 운영체계에 대한 지원의 불합리성, 부서 간 갈등 및 의사소통이 원활하지 않다고 느끼는 근로자에서 업무상 손상을 경험할 위험성이 더 높았다. 기존연구에서 안전 문화(safety climate)와 안전에 관한 이슈에 대해 자유롭게 대화할 수 있는 분위기는 사고 발생과 관련이 있었다³⁰⁾. 따라서 조직 내 갈등이 있거나, 합리적 의사소통이 이루어지지 못한다고 응답한 근로자는 작업시 안전에 관한 대화에 적극적으로 참여하지 못할 가능성이 높고 이로 인해 사고의 위험성이 증가할 것으로 추측할 수 있을 것이다.

보상부적절은 업무에 대하여 기대하고 있는 보상의 정도가 적절한지 평가하는 것으로 자신의 역할수행에 따른 결과가 기대를 충족시키지 못했을 경우 스트레스를 느끼게 된다. 직업을 가지고 있기 때문에 사회적인 역할을 수행할 수 있는 기회가 넓어지고 그에 따른 보상과 존중을 받을 수 있으며 직장 동료들과 사회적인 집단에 소속될 수 있는 기회이기도 하다. 노력이 따른 적절한 보상이 있을 때 개인은 직업을 통해서 보람과 즐거운 감정을 갖게 된다. 그러나 노력과 보상의 상호성이 깨질 때 즉, 노력에 비해 보상이 적을 때 개인은 분노, 우울, 위협 등 정서적인 고통을 받게 되고, 이는 곧 인체 자율신경에 긴장을 일으켜 스트레스 반응이 유발된다고 보는 것이다. 본 연구에서는 보상부적절이 업무상 사고에 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 현재까지 직무스트레스 요인 중에서도 보상부적절과 업무상 사고와의 관련성을 본 연구는 거의 없었기 때문에 향후 보상부적절에 대한 다양한 각도의 연구가 이루어져야 할 것이다.

본 연구에서는 직장문화 영역의 직무스트레스가 높은 군에서 업무상 손상의 위험성이 높은 것으로 나타났다. 한국인 직무스트레스 측정도구 개발자들은 서양의 형식적 합리주의의 직장문화와 달리 한국적인 집단주의적, 지역주의적, 혈연주의적 직장문화가 스트레스 요인으로서 비중이 높음을 발견하였다¹⁶⁾. 이러한 직장문화 영역의 스트레스 요인도 업무상 손상에 미치는 영향으로 작용함을 확인할 수 있었다.

한편, 직무자율성에 따른 업무상 손상 경험은 유의한 차이가 없었다. 기존 연구에서 병원 근로자에서 직무자율

성이 낮다고 표현한 남자에서 업무상 손상의 위험비가 유의하게 높았으며⁴⁾ 일본 근로자를 대상으로 한 연구⁶⁾에서는 직무자율성이 낮은 여성 근로자에서 더 높은 업무상 손상을 경험하는 것으로 나타났으나 이러한 관련성을 보이지 않는 연구^{5,7)}도 있다. 또한, 관계갈등이나 직무불안정 영역에서도 업무상 손상 경험과의 관련성은 보이지 않았는데 추후 연구를 통한 재확인 필요하다.

결과변수를 손상의 증증도를 반영하여 자가치료군과 병원치료군으로 분류하여 분석했을 때 자가치료를 받은 군은 직무스트레스가 상대적으로 높은 군에서 손상의 위험이 증가하는 것을 확인하였으나, 병원치료가 필요한 군은 직무스트레스와 손상 간의 연관성을 확인할 수 없었다. 병원치료가 필요한 중증 손상이 직무스트레스와 관련성을 보이지 않은 이유로는 중증 손상의 경우 직무스트레스 요인 이외에 다른 요인이 더 큰 영향을 미쳤을 가능성이 있고 추적조사 시점에 부상으로 인해 병가나 입원, 퇴사한 근로자의 경우 추적조사에 참여하지 못했을 가능성이 있어 이러한 관련성을 희석시키는 작용을 했을 가능성도 있다. 저자들은 업무상 손상을 정의할 때 작업 중에 굽거나 베이는 것과 같이 경미한 손상을 포함하여 파악하였다. 기존 업무상 손상과 관련된 연구에서 결과변수인 손상의 정의는 본 연구와 같이 경미한 손상부터 포함하는 경우, 병원치료가 필요한 경우(국민건강영양조사), 요양승인을 받은 경우 등 다양하다. 향후 업무상 손상의 정의를 달리하여 추가 연구를 시행하여 본 연구의 결과를 재확인할 필요가 있으며 추적조사에 참여하지 못한 이유에 대해 파악해야 할 것이다. 하인리히 법칙에서 알 수 있듯이 경미한 손상을 경험한 근로자의 경우 이후에 보다 심각한 손상을 경험할 가능성이 있기 때문에 업무상 손상의 예방 측면에서는 다소 경미한 손상이라도 그 의미는 크다고 할 수 있을 것이다.

본 연구의 제한점으로 첫째, 추적조사에 참여하지 않은 자에서 업무상 손상 경험과 직무스트레스와의 관련성이 이 연구 결과와 다르게 즉, 업무상 손상을 경험한 자의 직무스트레스 수준이 낮거나 그 관련성이 적게 나타난다면 선택바이어스가 발생할 수 있을 것이다. 추적조사에 참여한 자와 참여하지 않은 자에서의 일반적 특성과 직업 관련 특성을 비교했을 때 50대 이상 연령층, 대졸이상, 사무직에서 상대적으로 탈락률이 높았고 직무스트레스 수준은 탈락여부에 따른 유의한 차이가 없었다. 연령, 학력, 직종 등에 따른 직무스트레스 수준의 차이는 일정한 방향을 보이지 않았으며 최종 분석에서 이러한 혼란변수에 대해 보정을 하였기 때문에 선택바이어스는 크게 작용하지 않았을 것이고 본 연구결과에 체계적으로 영향을 주지는 않았을 것이다.

둘째, 직무스트레스를 포함한 제반 정보는 자기 기입식

설문지를 통해 얻어진 것이므로 조사 대상자의 주관적 성향이 개입되었을 가능성이 있으며 특히 직무스트레스를 높게 인지하는 근로자가 업무상 손상을 더 잘 기억하거나 과도보고했을 가능성도 존재한다. 또한, 최근 4개월간의 손상경험을 물어 비교적 회상바이어스 개입을 줄이려 했으나 이를 완전히 배제하기는 힘들 것이다. 우리나라에서는 업무상 손상에 대한 객관적 자료를 확보하는 것이 쉽지 않고 특히 경미한 손상의 경우에는 산업재해 통계에 파악되지 않는 점을 고려한다면 근로자에게 직접 얻은 설문 자료가 더 의미가 있을 것이다. 그러나 향후 심층 면담, 객관적 보고자료 검토를 통해 본 연구의 결과를 재확인할 필요가 있다.

셋째, 본 연구에서는 11월에서 2월까지 주로 겨울철의 손상 경험을 파악하였고 4개월이라는 비교적 단기간의 손상 경험을 파악하였으며 손상의 부위나 발생 원인 등에 대한 구체적인 조사를 실시하지 않았기 때문에 중소기업 사업장에서 발생하는 업무상 손상에 대한 구체적인 현황 제시나 일반화를 하기에는 제한점이 있다. 우리나라의 경우 산업재해가 봄, 가을철에 빈번하며 상대적으로 겨울철에는 적게 발생하기 때문에 계절별로 손상 발생의 차이를 보이며 증증도가 심한 손상의 경우 조사기간이 짧은 경우 선택적으로 제외될 가능성이 높기 때문이다.

넷째, 본 연구에 참여한 사업장의 업종은 제조업, 도매 및 소매업, 운수업, 사업시설관리 서비스업이므로 각 업종별 직무스트레스의 양태가 다양하고 작업 특성, 물리적 환경 또한 다양할 것이다. 각 업종별 직무스트레스 하위 영역의 차이를 분석했을 때 남성은 운수업에서 직무자율성 결여, 직무스트레스 총점이 상대적으로 높았고, 여성은 운수업과 사업시설관리 서비스업에서 직무요구가 상대적으로 높았다. 그 외 다른 하위 영역에서는 업종간 유의한 차이가 없었다(자료 제시 안함). 본 연구는 중소기업 사업장에서의 직무스트레스 요인과 업무상 손상 경험과의 관련성을 파악하는 데 그 목적이 있었기 때문에 개별 사업장에서의 손상에 영향을 주는 요인에 대한 정밀한 분석 결과는 제시하지 못 했다. 따라서 개별 사업장별 손상 예방을 위한 방안을 마련하기 위해서는 각 사업장의 작업환경, 업무특성, 직무스트레스 등에 대한 파악이 추가로 필요할 것이다.

직무스트레스와 업무상 손상과의 관련성을 본 연구들은 많이 있으나 기존 연구의 대부분은 단면연구로서 원인, 결과 변수의 전후관계를 입증하기에는 제한점을 갖고 있었다. 직무스트레스와 같은 사회심리적 스트레스 요인이 업무상 손상에 미치는 영향을 확인하는 가장 좋은 방법은 업무상 손상이 일어나기 직전의 사회심리적 스트레스를 측정하는 것이다. 그러나 이는 현실적으로 불가능하기 때문에 차선책으로 선택할 수 있는 방법이 업무상 손상이

발생한 시점의 일정 기간 전에 직무스트레스 등 업무와 관련한 사회심리적 특성을 파악하는 것이다⁹⁾. 이에 저자들은 기존 단면연구의 제한점을 극복하여 원인, 결과의 전후관계를 밝히기 위해 전향적으로 추적검사를 시행하였고, 직무스트레스가 업무상 손상 경험에 영향을 미친다는 것을 확인하였음에 의의가 있다.

업무상 손상은 개인뿐만 아니라 기업이나 국가에 막대한 경제적·사회적 손실을 주고 있으며 직무스트레스가 이러한 업무상 손상에 영향을 미칠 수 있음을 고려할 때 근로자의 직무스트레스 관리의 중요성은 크다고 할 수 있다. 즉, 근로자의 직무스트레스 관리를 통해 업무상 손상을 줄이는 효과를 기대해 볼 수 있을 것이다.

요 약

목적: 본 연구는 직무스트레스가 업무상 손상에 영향을 주는지 알아보고자 시행되었다.

방법: 2006년 9월 1일부터 약 2개월간 중소기업도 사업장 중 제조업 및 서비스업으로 분류되는 40개 사업장 3,704명을 대상으로 직무스트레스에 관한 설문조사를 진행하였고 2007년 3월부터 설문조사 이후 4개월 동안의 업무상 손상 경험을 파악하였다. 최근 4개월간의 업무상 손상 경험 유무를 종속변수로 하였고 개인적 특성, 근무 특성, 직무스트레스 하위 영역을 독립변수로 하여 chi-square test를 통한 단변량 분석을 실시하였다. chi-square test에서 업무상 손상 경험과 통계적으로 유의한 관련성을 보인 일반적 특성들과 작업관련 특성들을 독립변수로 다변량 로지스틱 회귀분석을 시행하여 보정된 비차비(adjusted odds ratio)를 계산하였다.

결과: 1차 및 추적 설문조사에 공통으로 응답한 자는 총 1,241명 이었으며 최근 4개월 동안 업무상 손상을 한번 이상 경험한 근로자는 199(16%)명이었다.

단변량 분석 결과, 연령은 20~30대, 이혼이나 사별한 근로자(22.7%)가 그렇지 않은 군(미혼 19.6%, 기혼 13.7%)에 비해 업무상 손상 경험률이 높았으며 일상생활 스트레스가 높은 군(23.5%)이 그렇지 않은 군(낮은 군 14.0%, 중간 군 15.5%)에 비해 업무상 손상 경험률이 높았다. 생산직(17.9%)이 사무직(10.4%)에 비해 업무상 손상 경험률이 높았고 근무기간이 1년 미만인 군(20.1%)이 다른 군에 비해 높은 업무상 손상 경험률을 보였으며 비정규직(20.2%)이 정규직(13.6%)보다 업무상 손상 경험률이 높았다.

성별, 연령, 결혼상태, 일상생활 스트레스, 직종, 근무경력, 고용형태를 보정한 다변량분석을 시행한 결과 직무요구도(OR=2.23, 95%CI=1.61~3.08), 조직체계(OR=1.63, 95%CI=1.19~2.23), 보상부적절

(OR=1.42, 95%CI=1.03~1.95), 직장문화(OR=1.55, 95%CI=1.13~2.13) 영역에서 상대적으로 직무스트레스가 높은 군이 그렇지 않은 군에 비해 업무상 손상 경험률이 유의하게 높았다.

한편, 손상의 중증도에 따라 자가치료군, 병원치료군으로 나누어 다항 로지스틱 회귀분석을 시행했을 때 직무요구도, 조직체계, 보상부적절, 직장문화, 직무스트레스 총점이 높은 군에서 자가치료를 받은 업무상 손상 경험의 비차비가 유의하게 높았으나 병원치료를 받은 손상의 비차비는 유의하지 않았다.

결론: 직무스트레스가 업무상 손상에 영향을 미치는 것으로 파악되었으며 특히, 직무요구도, 조직체계, 보상부적절, 직장문화 영역에서 상대적으로 높은 직무스트레스를 느끼는 근로자가 업무상 손상 경험의 위험성이 더 큰 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

- 1) Korea Ministry of Labor. 2008 Statistics of Industrial Accidents. Korea Ministry of Labor. Seoul. 2008. Available: <http://www.molab.go.kr> [cited 30 Dec 2009] (Korean)
- 2) Won J, Ahn Y, Song J, Koh D, Roh J. Occupational injuries in Korea: a comparison of blue-collar and white-collar workers' rates and underreporting. *J Occup Health* 2007 ;49(1):53-60.
- 3) Johnston JJ. Occupational injury and stress. *J Occup Environ Med* 1995;37:1199-203.
- 4) Salminen S, Kivimäki M, Elovainio M, Vahtera J. Stress factors predicting injuries of hospital personnel. *Am J Ind Med* 2003;44:32-6.
- 5) Swaen GM, van Amelsvoort LG, Bultmann U, Slangen JJ, Kant IJ. Psychosocial work characteristics as risk factors for being injured in an occupational accident. *J Occup Environ Med* 2004;46:521-7.
- 6) Nakata A, Ikeda T, Takahashi M, Haratani T, Hojou M, Fujioka Y, Swanson NG, Araki S. Impact of psychosocial job stress on non-fatal occupational injuries in small and medium-sized manufacturing enterprises. *Am J Ind Med* 2006;49(8):658-69.
- 7) Murata K, Kawakami N, Amari N. Does job stress affect injury due to labor accident in Japanese male and female blue-collar workers? *Ind Health* 2000;38:246-51.
- 8) Kim HC, Min JY, Min KB, Park SG. Job strain and the risk for occupational injury in small- to medium-sized manufacturing enterprises: a prospective study of 1,209 Korean employees. *Am J Ind Med* 2009;52(4):322-30.
- 9) Wilkins K, Beaudet MP. Work stress and health. *Health Rep* 1998;10:47-62.
- 10) Trimpop R, Kirkcaldy B, Athanasou J, Cooper C. Individual differences in working hours, work perceptions and accident rates in veterinary surgeries. *Work*

- Stress 2000;14:181-8.
- 11) Greiner BA, Krause N, Ragland DR, Syme SL, Fisher JM. Objective stress factors, accidents, and absenteeism in transit operators: A theoretical framework and empirical evidence. *J Occup Health Psychol* 1998; 3:130-46.
 - 12) Holcom ML, Lehman WEK, Simpson DD. Employee accidents : Influences of personal characteristics, and substance use in jobs differing in accident potential. *J Saf Res* 1993;24:205-21.
 - 13) Li CY, Chen KR, Sung FC. Job stress and dissatisfaction in association with non-fatal injuries on the job in a cross-sectional sample of petrochemical workers. *Occup Med* 2001;51(1):50-5.
 - 14) Dembe AE, Erickson JB, Delbos R. Predictors of work-related injuries and illnesses: National survey findings. *J Occup Environ Hyg* 2004;1:542-50.
 - 15) Korea Centers for Disease Control and Prevention. Guide to the utilization of the data from the forth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Seoul. 2009. pp 112. (Korean)
 - 16) Chang SJ, Koh SB, Kang D, Kim SA, Kang MG, Lee CG, Chung JJ, Cho JJ, Son MA, Chae CH, Kim JW, Kim JI, Kim HS, Roh SC, Park JB, Woo JM, Kim SY, Kim JY, Ha M, Park J, Rhee KY, Kim HR, Kong JO, Kim IA, Kim JS, Park JH, Hyun SJ, Son DK. Developing an occupational stress scale for Korean employees. *Korean J Occup Environ Med* 2005;17(4): 297-317. (Korean)
 - 17) Breslin C, Koehoorn M, Smith P, Manno M. Age related differences in work injuries and permanent impairment : a comparison of worker's compensation claims among adolescents, young adults, and adults. *Occup Environ Med* 2003;60(9):E10.
 - 18) Simpson SA, Wadsworth EJK, Moss SC, Smith AP. Minor injuries, cognitive failures and accidents at work: incidence and associated features. *Occup Med* 2005;55:99-108.
 - 19) Santana VS, Loomis D. Informal jobs and non-fatal occupational injuries. *Ann Occup Hyg* 2004;48:147-57.
 - 20) Bhattacharjee A, Chau N, Sierra CO, Legras B, Benamghar L, Michaely JP, Ghosh AK, Gullemen F, Ravaud JF, Mur JM, Lorhandicap Group. Relationships of job and some individual characteristics to occupational injuries in employed people : a community-based study. *J Occup Health* 2003;45:382-91.
 - 21) Stallones L, Xiang H. Alcohol consumption patterns and work-related injuries among Colorado farm residents. *Am J Prev Med* 2003;25:25-30.
 - 22) Guastello SJ, Gershon R, Murphy L. Catastrophe model for the exposure to blood-borne pathogens and other accidents in health care settings. *Accid Anal Prev* 1999;31:739-50.
 - 23) Cooper CL, Sutherland VJ. Job stress, mental health, and accidents among offshore workers in the oil and gas extraction industries. *J Occup Med* 1987;29:119-25.
 - 24) Chang SJ, Koh SB, Kang DM, Kim SA, Chung JJ, Lee CG, Kang MG, Hyun SJ, Cho JJ, Cha BS, Park JK. Fatigue as a predictor of medical utilization, occupational accident and sickness absence. *Korean J Occup Environ Med* 2005;17(4):318-32. (Korean)
 - 25) Suzuki K, Ohida T, Kaneita Y, Yokoyama E, Miyake T, Harano S, Yagi Y, Ibuka E, Haneko A, Tsutsui T, Uchiyama M. Mental health status, shift work, and occupational accidents among hospital nurses in Japan. *J Occup Health* 2004;46:448-54.
 - 26) Virtanen M, Kivimäki M, Joensuu M, Virtanen P, Elovainio M, Vahtera J. Temporary employment and health : a review. *Int J Epidemiol* 2005;34:610-22.
 - 27) Swaen GM, van Amelsvoort LG, Bultmann U, Slagen JIM, Kant IJ. Fatigue as a risk factor for being injured in an occupational accident: Results from the Maastricht Cohort Study. *Occup Environ Med* 2003;60 (suppl):i88-i92.
 - 28) Hoffmann DA, Stetzer A. A cross-level investigation of factors influencing unsafe behaviors and accidents. *Personnel Psychol* 1996;49:307-39.
 - 29) Mearns K, Flin R, Gordon R, Fleming M. Human and organizational factors in offshore safety. *Work stress* 2001;15:144-60.
 - 30) Hoffmann DA, Stetzer A. The role of safety climate and communication in accident interpretation: implications for learning from negative events. *Acad Manage J* 1998;41: 644-57.