대한산업의학회지 제 15 권 제 2 호 (2003년 6월)
Korean J Occup Environ Med, 2003;15(2):150-161

레이온회사 퇴직근로자에서 이황화탄소에 의한 건강영향평가: 직업병 인정여부에 따른 자각증상과 관련 요인

순천향대학교 의과대학 부속병원 산업의학과,
경희대학교 의과대학 가정의학교실[1], 원진녹색병원[2], 서울대 보건대학원[3]

이경재 · 김주자 · 최현림[1] · 양길승[2] · 김 호[3] · 임상혁[2] · 이윤근[2]

— **Abstract** —

Health Evaluation of Ex-Workers Occupationally Exposed to Carbon Disulfide: Subjective Symptoms and Related Factors According to Compensation for CS_2 Poisoning

Kyung-Jae Lee, Joo Ja Kim, Hyun-Rim Choi[1], Gil-Seong Yang[2], Ho Kim[3], Shang Hyuk Yim[2], Yun Geun Lee[2]

Department of Occupational Medicine, Soonchunhyang University Hospital, Department of Family Medicine, College of Medicine, Kyung Hee University[1], Wonjin Green Hospital[2], School of Public Health, Seoul National University[3]

Objectives: To investigate the chronological subjective symptoms and related factors in ex-workers who were occupationally exposed to Carbon disulfide.

Methods: One hundred and seventy-seven subjects (147 males and 30 females) were randomly selected among ex-workers and interviewed by well trained doctors, who filled out a structured questionnaire developed by authors on the subjective symptoms. The questionnaire was composed of symptoms in the head and neck, and those of the neuro-psychological, respiratory, endocrine, musculoskeletal, and reproductive systems. Other factors such as general and occupational characteristics including work department, work duration, duration since cessation of exposure, and compensation for occupational disease were also investigated.

Results: The mean subject age was 55.4 years. The mean cumulative exposure index (CEI) was 38.96±31.18. CEI was significantly higher in the compensated group (47.61±32.51) than in the non-compensated group (26.81±24.75)(p=0.000). Symptom complaints were significantly higher in the compensated group in all organ systems, and their incidence increased gradually until 10 years after cessation of work, and then decreased. The mean duration for cessation of exposure at the time of compensation was 10.97 years. The significantly different factors between the compensated group and the non-compensated group were total cumulative exposure index and the time interval between the cessation of work and the time of compensation.

Conclusion: Our findings suggest that total cumulative exposure index and the time interval between the cessation of work and the time of compensation may be important factors affecting the compensation for occupational disease. Therefore, further studies will be necessary.

Key Words: Carbon disulfide, Ex-workers, Subjective symptoms

<접수일: 2002년 12월 17일, 채택일: 2003년 4월 11일>

교신저자: 김 주 자 (Tel: 02-709-9447) E-mail: jjkim@hosp.sch.ac.kr

* 이 연구는 1999년도 근로복지공단 직업병 연구용역 연구비 지원에 의하여 이루어졌음.

서 론

이황화탄소(CS_2)는 비교적 독성이 매우 강한 화학물질로 1851년 성냥공장에서 인(phosphorus)의 용제로 처음 사용되기 시작하였으며 제초제, 고무공장에서 고무 촉진제 등의 다양한 용도로 사용되어 비스코스 레이온 섬유 생산에도 널리 쓰여 왔다. 이황화탄소에 의한 건강장해로는 중추신경계 및 말초신경계 장해와 안신경장해 등이 있고, 혈관계 장해로는 뇌혈관장해로 소혈관경색(lacuna infarct) 혹은 동맥경화성 변화가 있으며, 안저혈관 장해로는 미세혈관류와 심혈관장해 등을 나타내며 기타 신장장해, 간장장해, 내분비계 장해, 감각신경성 난청 등이 보고되고 있다(Drexler et al., 1995; Chu et al., 1996; Liss et al., 1996; Omae et al., 1997; Takebayashi et al., 1998; Lewis et al., 1999).

이황화탄소에 의한 노출은 주로 직업적인 노출이 대부분이어서 이로 인한 건강장해는 특정 직업성 요인으로 간주되어 직업병 판정의 문제와 연결된다. 외국에서는 이황화탄소에 의한 중독 증례 보고가 고무공장 근로자들에서 처음 보고되었으나 1900년 이후에는 특히 레이온 제조업체 근로자들에서 이황화탄소 노출이 문제되기 시작하였고 세계대전 이후 작업환경 및 공정이 개선되면서 이황화탄소 중독의 위험성은 점차 감소되어 왔다. 우리나라에서는 1959년 레이온 제조업이 도입된 이후 1981년 이황화탄소 중독 환자가 최초로 진단되었으며 1987년 이후 이황화탄소 중독에 의한 직업병은 커다란 사회문제로 대두되기 시작하였다. 따라서 우리나라에서는 현재 사용되고 있는 노동부 업무성 재해 인정기준이 마련되었고 현재까지 우리나라에서는 이미 이황화탄소 노출이 중단된 퇴직근로자들을 대상으로 업무성 재해 인정기준을 적용하여 직업병 인정이 이루어지고 있다. 그러나 이황화탄소 노출로 인한 건강장해가 노출이 중단되어도 신체 병변이 지속적으로 진행하는지에 대해서는 아직 연구가 부족한 실정이다(서울대보건대학원, 1992; 염용태 등, 1994).

따라서 이 연구는 이황화탄소 취급 사업장에서 근무한 경력이 있는 퇴직 근로자들을 대상으로 직업병 인정여부에 따른 호소증상 등을 조사하여 이황화탄소에 의한 건강영향을 조사하고자 하며, 이황화탄소 노출 후의 건강영향 파악 및 이황화탄소 노출 근로자에 대한 건강관리 기준 마련 등에 중요한 기초자료를 제공하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구대상

이 연구는 우리나라 모 레이온회사에 근무한 경력이 있는 퇴직 근로자 중에서 1998년 12월까지 직업병 여부를 확인하기 위해 건강진단을 신청한 1,702명 중 이미 사망한 40명을 제외한 1,662명을 대상으로 하여 이 연구 목적에 대한 설명문을 우편으로 발송하여 참여 의사를 밝힌 258명을 면접대상으로 하여 최종적으로 177명을 대상으로 하였다.

2. 연구방법

1) 연구대상자 면접조사

면접조사의 총 대상자로는 최종적으로 면접에 응한 177명과 연구에 자발적으로 참여의사를 보이지 않은 사람들 중에서 30명이 포함되었다. 최종적으로 면접에 응한 177명에 대한 선택편이를 검증하기 위하여 우편발송 대상자 1,662명 중 참여 의사를 밝히지 않은 대상자 중 30명을 무작위로 선택하여 동일한 면접조사를 실시하였다(Fig 1). 면접조사는 산업의학 전문의와 내과 전문의가 직접 실시하였다. 면접방법으로는 정보편견을 피하기 위해 면접자는 대상자의 건강상태 및 직업병 인정여부 등에 관한 정보를 모르는 상태에서 실시하였으며 면접자와 피검자가 직접 면담을 하였고 수집된 정보는 면접자가 구조화된 설문지에 직접 기록하였다.

2) 연구내용

연구대상자의 일반적 특성으로 연령, 성, 교육수준 등과 함께 음주력, 흡연력 등의 생활습관과 회사 입사전 직업, 근무경력, 퇴사후 현재까지의 근무경력 등과 같은 직업력을 조사하였고 과거병력 및 치료병력도 조사하였다. 증상에 대한 설문조사로는 구조화된 설문지를 개발하여 조사하였으며, 조사내용은 두부 및 신경정신과적 증상, 말초신경계 증상, 호흡기계 증상 등을 포함한 12개의 증상군으로 구성되

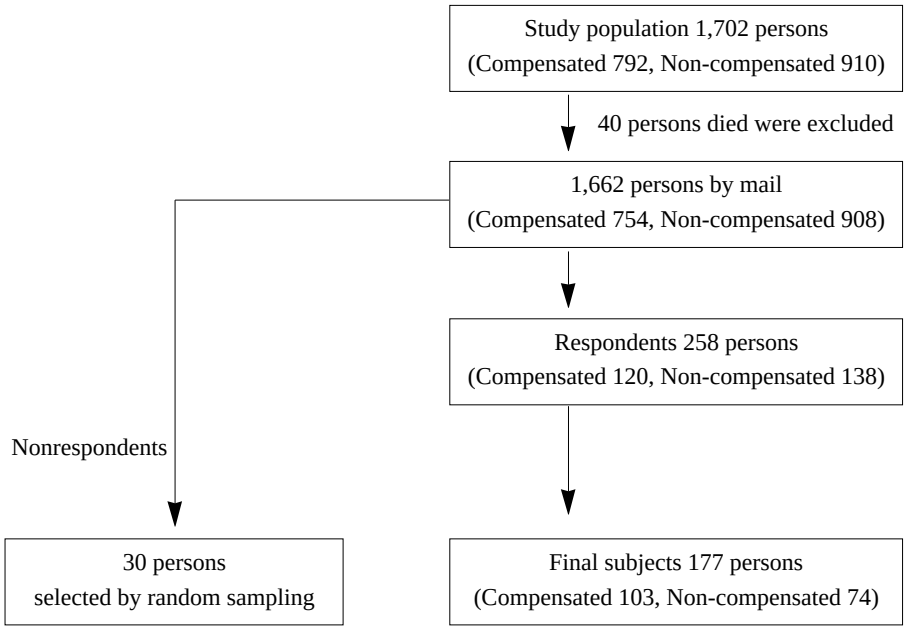

Fig 1. Study subjects

었고 각각의 증상군에는 개별 증상들이 포함되어, 예를들면 두부 및 신경정신과적 증상군에는 머리가 아픈지, 어지러운지 등의 개별 증상들이 포함되었다. 그밖에도 증상발현시기, 증상소실시기 등을 근무당시, 퇴사후 기간 등으로 구분하여 조사하였다.

각 증상군에 대해서 호소한 개별증상을 조사하여 증상개수로 활용하였고, 각 증상군의 증상비율은 피검자가 호소한 증상개수의 합을 각 증상군에 포한된 개별증상개수의 총수로 나누어 구하였다. 증상 시작년도와 종료년도를 각 개별 증상별로 조사하여 개별 증상들의 시작년도의 평균과 종료년도의 평균을 각 증상군의 평균으로 정의하였다. 그 중 호소 증상이 없는 경우는 제외시켜 증상이 하나 이상인 경우만을 활용하였다.

폭로수준은 산업위생전문가가 직접 면접을 통하여 얻어진 정보를 활용하여 폭로수준을 추정한 것으로 최종적인 폭로지수는 작업자의 작업경력과 단위 작업에서의 폭로농도를 중심으로 계산한 것을 이용하였다(근로복지공단, 1999; 서울대보건대학원, 1992; 노동부, 1991). 폭로지수의 계산식은 다음과 같다. 누적폭로지수 = ∑작업시간×작업단위별 폭로농도(근로복지공단, 1999).

3) 자료분석

수집된 자료는 SAS 6.12 통계 프로그램을 이용하여 통계분석을 하였다. 연구 참여군과 비참여군의 일반적 특성에 따른 차이를 보기 위해 χ^2-test를 실시하였고, 각 증상군별로 호소증상개수의 평균을 직업병 인정유무에 따라 비교하기 위해 one-sided Wilcoxon rank sum test를 실시하였다. 또한 직업병 인정을 받은 시점에 따라 증상군별로 호소증상 비율을 직업병 인정받은 군과 받지 못한 군간의 차이를 보기 위해 χ^2-test을 실시하였다. 직업병 인정 여부에 영향을 주는 요인에 관한 분석을 위해 로지스틱 회귀분석과 퇴사후 직업병 인정을 받을 때까지의 시간에 대한 분석을 위해 Cox의 비례 위험 회귀모형 분석 등을 이용하여 통계분석하였다.

결 과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자는 남자가 147명, 여자가 30명으로 남자가 83%로 대부분을 차지하였으며, 평균 연령은 55.4세(±7.42)이고 입사때의 평균 연령은 29.1세(±5.51)이었다. 교육수준은 중졸과 고졸인 경우가

Table 1. General characteristics of the study subjects

Variables		Respondents	Nonrespondents	P
		N (%)	N (%)	
Sex	Male	147(83.0)	27(90.0)	0.428
	Female	30(17.0)	3(10.0)	
Age (years)	-39	6(3.4)	1(3.3)	0.124
	40~49	27(15.3)	10(33.3)	
	50~59	93(52.5)	12(40.0)	
	60-	51(28.8)	7(23.4)	
Exposure level	High exposed group	156(88.1)	23(76.7)	0.143
	Low exposed group	21(11.9)	7(23.3)	
Compensation for CS_2 poisoning	Yes	103(58.2)	15(50.0)	0.402
	No	74(41.2)	15(50.0)	
Educational level	Elementary school	45(25.6)	7(23.3)	0.439
	Middle school	63(35.8)	13(43.3)	
	High school	65(36.9)	9(30.0)	
	College and over	3(1.7)	0(0.0)	
Smoking	Yes	116(65.5)	23(76.7)	0.230
	No	61(34.5)	7(23.3)	
Alcohol drinking	Yes	109(61.6)	17(56.7)	0.610
	No	68(38.4)	13(43.3)	
Drug use	Yes	142(80.2)	11(36.7)	0.000**
	No	35(19.8)	19(63.3)	
Exercise	Yes	90(50.9)	13(43.3)	0.447
	No	87(49.1)	17(56.7)	
	Total	177(100.0)	30(100.0)	

χ-test : ** ; P< 0.01.

전체의 73%로 대부분을 차지하고 있으며, 흡연력과 음주력에서는 흡연군과 음주군이 각각 116명(65.5%)과 109명(61.6%)으로 대부분이었다. 직업병 인정여부에 따라 보면 인정받은 군이 103명(58.2%), 받지 못한 군이 74명(41.2%)이었다. 직업병 인정시점에 따라 보면 인정받은 군 103명 중에서 직업병 인정시점이 퇴사후 1년이상인 경우가 57%로 많았으나 퇴사 1년이내인 경우도 43%로 상당수를 차지하고 있었다. 폭로부서로는 고폭로부서는 평균 폭로농도가 높은 부서인 산회수과, 방사과, 후처리과, 정비과, 계전과, 총무과 등이 포함되었으며 나머지 부서는 저폭로부서로 구분되었다.

연구대상자에 대한 선택편이를 검증하기 위하여 이 연구에 자발적으로 참여의사를 밝히지 않았던 대상자들 중에서 30명을 무작위 추출하여 동일한 면접조사를 통하여 이 연구에 자발적으로 참여한 연구대상자 총 177명에 대한 이러한 일반적 특성들을 비교하였다. 그 결과 약물의 사용여부를 제외한 나머지 일반적 특성들에 있어서 무작위 추출군에 대한 일반적 특성들과 유사한 결과를 보였다(Table 1).

연구대상자에 대하여 총폭로량을 추정하기 위하여 근무부서와 관계없이 총폭로지수를 환산한 결과, 평균 총폭로지수는 38.96(±31.18)를 보였다. 직업병 인정여부에 따라 보면, 인정받은 군에서는 47.61(±

Table 2. Mean score of the complained symptoms by compensation for CS_2 poisoning

Complained symptoms	Total (N=177)	Compensation		P
		Yes (N=103)	No (N=74)	
General symptoms	1.38±0.97	1.48±0.93	1.26±1.01	0.074
Head/Neuropsychological	5.25±3.02	5.59±2.96	4.77±3.05	0.037*
Periperal nervous system	2.75±1.55	2.84±1.62	2.64±1.45	0.213
Eye	2.96±1.39	3.11±1.31	2.74±1.48	0.056
Otolaryngeal	2.41±1.54	2.53±1.47	2.24±1.63	0.124
Respiratory	1.10±1.45	0.89±1.34	1.38±1.55	0.011*
Cardiovascular	0.75±1.00	0.66±0.89	0.87±1.14	0.184
Gastrointestinal	0.89±1.17	0.89±1.16	0.88±1.18	0.415
Endocrine	0.23±0.69	0.15±0.53	0.35±0.85	0.034*
Renal	0.37±0.65	0.36±0.64	0.38±0.66	0.393
Musculoskeletal	0.27±0.45	0.20±0.41	0.37±0.49	0.009*
Reproductive	1.46±1.44	1.68±1.43	1.15±1.40	0.006*

one-sided Wilcoxon rank sum test; * ; P< 0.05

32.51)이고, 받지 못한 군에서는 26.81(±24.75)로 두 군간에 유의한 차이를 보였다(p=0.000). 폭로부서별로 보면, 고폭로부서군에서는 41.72(±31.62)이고, 저폭로부서군에서는 18.43(±17.36)으로 유의하게 고폭로부서에서 저폭로부서보다 높게 나타났다(p=0.000)

2. 직업병 인정여부별 호소 증상들에 대한 비교

직업병 인정여부별 호소 증상들에 대해 증상개수를 비교한 결과를 보면, 두부 및 신경정신과적 증상과 호흡기계 증상, 내분비계 증상, 근골격계 증상 및 생식기계 증상에 관해서 인정받은 군과 받지 못한 군 간에 유의한 차이를 보였다. 이 중에서 두부 및 신경정신과적 증상과 생식기계 증상은 인정받은 군에서 높게 나타났지만, 나머지 증상들(호흡기계, 내분비계, 근골격계 증상들)은 받지 못한 군에서 높게 나오는 결과를 보였다(Table 2).

퇴사전후 시간에 따른 호소 증상들의 증상비율을 직업병 인정여부별로 분석해 보았다. 퇴사전후 시간 흐름에 따라 호소하는 증상들이 차이는 있지만 퇴사전과 퇴사후 5년이내의 경우에는 일반적 증상, 두부 및 신경정신과적 증상, 말초신경계 증상, 안과적 증상, 이비인후과적 증상, 심혈관계 증상, 생식기계 증상 등에서 인정받은 군에서 유의하게 높았다(Table 3). 퇴사후 5-10년인 경우에는 인정받은 군과 받지 못한 군 두 군간에 유의한 차이를 보이는 호소 증상들의 증상비율이 퇴사전과 퇴사후 5년이내인 경우에 비해 적게 나타나 일반적 증상과 안과적 증상, 이비인후과적 증상, 생식기계 증상에서만 인정받은 군에서 유의하게 높았다. 그러나 퇴사 10년 이상인 경우를 보면, 두 군간에 유의한 차이를 보이는 호소증상들은 퇴사후 5~10년 이내인 경우에 비해서 많아져 두부 및 신경정신과적 증상, 말초신경계 증상, 안과적 증상, 호흡기계 증상, 심혈관계 증상, 내분비계 증상 및 근골격계 증상 등에서 유의한 차이를 보였지만 호소 증상비율은 인정받은 군보다 받지 못한 군에서 오히려 유의하게 높아지는 경향을 보였다(Table 4).

인정받은 군에 대해서 직업병 인정시점을 기준으로 인정전후에 호소 증상의 증상비율 변화를 비교해 보았다. 호소 증상군에 따라 증상비율의 차이는 있으나 대부분 직업병 인정전에 비해 인정후에 호소하는 증상의 증상비율이 감소하는 경향을 보이고 있었다. 직업병 인정후에 의료기관으로부터 증상관리를 받는 것이 증상 호소를 줄이는 데 기여한 것으로 생각되며 이와함께 직업병 인정이라는 심리적인 보상도 영향을 미쳤을 것으로 생각된다(Table 5).

인정받은 군 103명에 대해서 퇴사하고 직업병 인정을 받을 때까지의 시간을 분석한 결과, 퇴사시 실

Table 3. Rate of the complained symptoms by compensation(1)

Complained symptoms	Total (N=177)	Compensation		P
		Yes (N=103)	No (N=74)	
During the work				
General symptom	0.35	0.43	0.23	0.006**
Head/Neuropsychological symptom	0.32	0.42	0.19	0.001**
PNS symptom	0.27	0.36	0.14	0.001**
Eye symptom	0.39	0.54	0.18	0.000**
Otolaryngeal symptom	0.44	0.54	0.30	0.001**
Respiratory symptom	0.15	0.16	0.15	0.903
Cardiovascular symptom	0.11	0.17	0.04	0.010*
Gastrointestinal symptom	0.23	0.25	0.19	0.321
Endocrine symptom	0.06	0.04	0.08	0.191
Renal symptom	0.03	0.03	0.03	0.653
Musculoskeletal symptom	0.07	0.09	0.04	0.222
Reproductive symptom	0.29	0.35	0.20	0.033*
Less than 5 years after the cessation of work				
General symptom	0.49	0.57	0.38	0.011*
Head/Neuropsychological symptom	0.52	0.61	0.39	0.004**
PNS symptom	0.51	0.61	0.37	0.001**
Eye symptom	0.63	0.74	0.47	0.000**
Otolaryngeal symptom	0.64	0.79	0.43	0.000**
Respiratory symptom	0.28	0.31	0.23	0.235
Cardiovascular symptom	0.25	0.31	0.18	0.042*
Gastrointestinal symptom	0.29	0.30	0.27	0.656
Endocrine symptom	0.10	0.08	0.12	0.328
Renal symptom	0.09	0.09	0.10	0.869
Musculoskeletal symptom	0.13	0.12	0.15	0.530
Reproductive symptom	0.40	0.49	0.27	0.004**

χ-test ; * ; P< 0.05, ** ; P< 0.01.

Rate means proportion of complaints divided by number of questions in each symptom group.

시한 검진에서 직업병 인정을 받은 32명을 포함해서 퇴사 1년 이내에 인정을 받는 사람이 44명(43%)이었다. 따라서 퇴사후 1년 이상이 경과한 후에 직업병 인정을 받는 59명(57%)을 대상으로 퇴사후 직업병 인정을 받을 때까지의 기간을 분석한 결과, 평균 기간은 10.97년(±5.43)으로 나타났다. 따라서 퇴사후 10년 이상인 경우에 호소하는 증상들이 인정받은 군에서 감소하는 경향을 보이는 것이 직업병 인정후에 증상호소가 감소하는 것과 연관이 있을 것으로 생각된다.

3. 인정에 영향을 주는 요인에 대한 분석

직업병 인정여부에 영향을 주는 요인에 관하여 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 총폭로지수와 퇴사후 최종 건강진단을 받을 때까지의 시기가 유의한 요인으로 나타났는데, 총폭로지수가 10단위 증가할 때 교차비가 1.3배 유의하게 증가를 하는 반면, 퇴사후 최종 건강진단을 받는 시기가 길어질수록 인정을 받을 가능성은 오히려 유의하게 감소할 수 있는 요인으로 보여졌다. 이는 퇴사후 10년이상인 경우에 호소하는 증상들이 이전의 기간의 호소증상들과는

Table 4. Rate of the complained symptoms by compensation(2)

Complained symptoms	Total(N=177)	Compensation		P
		Yes(N=103)	No(N=74)	
Between 5 and 10 years after the cessation of work				
General symptom	0.55	0.64	0.43	0.006**
Head/Neuropsychological symptom	0.65	0.70	0.58	0.105
PNS symptom	0.66	0.69	0.62	0.348
Eye symptom	0.79	0.82	0.58	0.001**
Otolaryngeal symptom	0.75	0.90	0.54	0.000**
Respiratory symptom	0.33	0.34	0.32	0.829
Cardiovascular symptom	0.29	0.30	0.28	0.804
Gastrointestinal symptom	0.32	0.33	0.30	0.644
Endocrine symptom	0.12	0.09	0.16	0.129
Renal symptom	0.16	0.18	0.15	0.643
Musculoskeletal symptom	0.18	0.16	0.20	0.414
Reproductive symptom	0.43	0.53	0.28	0.001**
Over 10 years after the cessation of work				
General symptom	0.45	0.41	0.50	0.223
Head/Neuropsychological symptom	0.57	0.50	0.68	0.017*
PNS symptom	0.54	0.46	0.66	0.007**
Eye symptom	0.56	0.48	0.68	0.008**
Otolaryngeal symptom	0.55	0.52	0.60	0.291
Respiratory symptom	0.32	0.23	0.45	0.003**
Cardiovascular symptom	0.27	0.20	0.37	0.018*
Gastrointestinal symptom	0.28	0.27	0.30	0.711
Endocrine symptom	0.09	0.05	0.14	0.041*
Renal symptom	0.19	0.18	0.22	0.490
Musculoskeletal symptom	0.17	0.10	0.27	0.003**
Reproductive symptom	0.28	0.30	0.24	0.397

χ-test ; * ; P< 0.05, ** ; P< 0.01.

Rate means proportion of complaints divided by number of questions in each symptom group.

다른 경향을 보이는 것과도 연관이 있을 것으로 생각된다(Table 6).

퇴사후 직업병 인정을 받을 때까지의 시간에 대한 Cox의 비례위험 회귀분석을 한 결과, 직업병 인정여부에 중요한 요인으로 생각되는 총폭로지수가 역시 유의하게 나타났으며 총폭로지수가 10단위 증가할 때 위험도는 1.22배 증가함을 보였다. 이 밖에도 입사연령이 의미있는 요인으로 나타났으며, 폭로부서도 유의한 요인으로 나타났으나 반비례관계를 보여 총폭로지수와 연령 등과 같은 다른 조건들이 동일할 때는 저폭로부서군에서 직업병 인정을 받을 가능성이 높은 것으로 나타났다. 따라서 총폭로량이 같을 때에는 폭로기간이 긴 저폭로부서군에서 인정을 더 많이 받았을 것으로 추정되며 따라서 폭로부서보다는 폭로기간개념이 포함된 총폭로지수가 중요한 요인으로 활용될 수 있을 것으로 생각된다(Table 7).

고 찰

이 연구에서는 이황화탄소 취급 사업장에서 근로한 경험이 있는 퇴직 근로자들을 대상으로 면접조사를 통하여 호소 증상과 함께 관련된 요인들을 직업

Table 5. Comparison of rate of the complained symptoms among the compensated (N=103)

Complained symptoms	Before compensation	After compensation			
		within 2 yrs	2-4 years	4-6 years	over 6 yrs
General symptom	0.80	0.40	0.17	0.36	0.24
Head/Neuropsychological	0.70	0.32	0.21	0.42	0.30
PNS	0.76	0.33	0.20	0.41	0.27
Eye	0.79	0.28	0.21	0.42	0.28
Otolaryngeal	0.87	0.22	0.19	0.41	0.30
Respiratory	0.83	0.68	0.12	0.18	0.17
Cardiovascular	0.81	0.69	0.10	0.18	0.19
Gastrointestinal	0.84	0.71	0.11	0.14	0.16
Endocrine	0.97	0.91	0.01	0.06	0.04
Renal	0.81	0.81	0.09	0.13	0.12
Musculoskeletal	0.93	0.86	0.05	0.10	0.05
Reproductive	0.86	0.53	0.11	0.25	0.22

N ; number of subjects

Table 6. Odds ratio of related factors affecting to compensation for CS2 poisoning (N=177)

Independent variables	β	S.E.	P	Odds ratio	95% C.I.
Intercept	-0.85	1.36	0.531		
CEI[1)]	0.27	0.09	0.002**	1.30	1.098-1.563
Sex	-0.28	0.66	0.673	0.76	0.207-2.756
Age at entry	0.06	0.04	0.082	1.07	0.982-1.148
Smoking	0.09	0.53	0.860	1.10	0.387-3.092
Drinking	0.21	0.44	0.634	1.23	0.521-2.922
Exposure department	-0.41	0.60	0.489	0.66	0.205-2.151
Duration[2)]	-0.12	0.03	0.000**	0.89	0.836-0.941

1) CEI means cumulative exposure index.

2) Duration means period between final health examination and work cessation.

Logistic regression analysis ; * ; P< 0.05, ** ; P< 0.01.

N ; number of subjects

병 인정여부에 따른 차이를 조사 분석하였다.

외국의 연구에 의하면 이황화탄소에 의한 건강장해로는 중추신경계 및 말초신경계 장해와 안신경장해 등과 뇌혈관 장해가 있으며 안저혈관 장해, 심혈관 장해 등을 나타내며 기타 신장장해, 간장장해, 내분비계 장해, 감각신경성 난청 등 여러 기관의 장해가 보고되었다(Braeckman et al., 2001; Kotseva et al., 2001; Liss et al., 1996; Omae et al., 1998; Takebayashi et al., 1998; Lewis et al., 1999; Wang et al., 2002). 임상적으로 고지혈증과 관상동맥질환의 발생률이 높게 나타난다는 보고도 있었다(Tolonen M, 1975; Nurminen et al., 1985; Huang et al., 1996). 만성 노출로 인한 뇌병증과 관련해서 급성폭로는 혼란, 섬망 등과 같은 마취증세를 일으킬 수도 있고, 아급성 노출은 정신조울병과 환각증, 자살 시도 등과 같은 증상을 일으키기도 하지만 저농도 만성 노출 후에는 다발성 신경증(Polyneuropathy)이 있어날 수 있고 파킨슨씨병 양상과 추체외로 증세들이 일어날 수 있다(Peters et al., 1988; Huang et al., 1996). 이황화탄소 폭로로 인한 신경행동학적 장애는 혈관장애, 우울증, 기억력 및 집중력 장애, 행동장애 등

Table 7. Cox proportional hazard model analysis of the time interval between the cessation of work and the time of compensation for CS_2 poisoning(N=177)

Independent variables	β	S.E.	P	Hazard ratio	95% C.I.
CEI[1)]	0.20	0.03	0.000**	1.22	1.152-1.295
Sex	-0.35	0.36	0.324	0.70	0.348-1.427
Age at entry	0.06	0.02	0.007**	1.06	1.021-1.104
Smoking	-0.11	0.28	0.688	0.89	0.517-1.551
Drinking	0.13	0.24	0.572	1.14	0.711-1.823
Educational level	0.38	0.25	0.128	1.46	0.896-2.387
Exposure department	-1.01	0.37	0.006**	0.36	0.176-0.752

1) CEI means cumulative exposure index.

Cox proportional hazard regression analysis ; * ; P< 0.05, ** ; P< 0.01.

의 복합적인 증후군으로 알려져 있고 생식기계에 대한 영향이 보고되기도 하였다(Cassitto et al., 1993; Vanhoorne et al., 1994; Kumar et al., 1999). 그밖에도 이황화탄소에 심하게 노출된 근로자에서 흔하게 나타나는 증상으로 소화기계 증상이 있다(Vanhoorne et al., 1992). 그러나 이황화탄소에 대한 외국의 연구에서도 이황화탄소 노출이 중단된 대상군에 대한 연구는 미비한 실정인데, Chu 등(1996)은 이황화탄소 중독으로 다발성 신경증으로 진단받은 환자를 폭로 중단 후 2년에 신경전도검사를 실시한 결과 신경수초의 손실과 재형성이 동시에 관찰되어서 이황화탄소로 인한 다발성 신경증은 노출이 정지된 후 수년간 지나면 부분적으로 회복될 수 있다고 보았다.

이황화탄소에 관한 국내 연구로는 1989년 전후 사회문제로 이황화탄소 중독이 제기될 당시에 이루어진 증례보고 등을 시작으로 서울대보건대학원(1992)에 의한 역학조사 보고와 공장 폐업후 대한의사협회(1996)에 의한 보고가 있었다. 그 밖에 증례보고와 일부 근로자들을 대상으로 임상증상의 분포 등을 조사한 연구가 있었다(김순덕 등, 1989; 윤배중 등, 1989; 구자룡 등, 1990; 이규백 등, 1990; 이은일 등, 1990; 박성규 등, 1991; 최재욱 등, 1991; 김대성 등, 1993; 박종태, 1994). 그러나 국내 연구에서도 이황화탄소 노출이 중단된 퇴직 근로자들에 대한 장기적인 연구는 아직 이루어지지 않고 있는 실정이다. 이 연구에서는 퇴직 근로자들을 대상으로 호소 증상을 직업병 인정여부에 따른 호소증상을 퇴직 전후로 비교해 보았는데, 퇴직 전후 시간 흐름에 따라 호소증상들이 달라지는 것을 알 수 있었다. 이황화탄소에 대한 외국의 연구에서도 보고되었듯이 중추신경계, 말초신경계 장해를 비롯한 안과적 장해 뇌혈관 장해, 심혈관 장해, 생식기계 장해 등 여러 장해를 일으킨다고 보고된 바 있는데, 이 연구에서도 퇴직후 5년 이내까지는 두부 및 신경정신과적 증상과 말초신경계 증상, 안과적 증상, 이비인후과적 증상 및 심혈관계 증상, 생식기계 증상 등에서 인정받은 군에서 받지 못한 군보다 유의하게 호소율이 높은 것으로 나타났다. 그러나 특히 퇴직후 10년 이후에는 호소증상들은 많아진 반면, 오히려 호소증상들이 인정받은 군에 비해 받지 못한 군에서 높게 나타나 그 이전의 호소증상들과는 상반되는 경향임을 알 수 있었다. 이것은 퇴직후 10년 이후에는 호소증상들이 직업병 인정에 올바른 영향을 미치지 않을 수도 있다고 생각되며 이에 영향을 주는 요인들에 대한 더 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또한 직업병 인정에 영향을 주는 요인에 대한 분석 결과, 표 6에서와 같이 총폭로지수와 퇴사후 최종 건강진단을 받을 때까지의 시기가 유의한 요인으로 나타나서 총폭로지수가 증가할수록 교차비가 증가하였고 최종건강진단 시기가 길어질수록 직업병 인정을 받을 가능성은 감소하는 경향을 보였다. Cox모형을 적용하여 분석한 결과에서 보여주듯이 총폭로지수가 역시 의미있는 요인으로 생각되었으며 그 밖에도 폭로부서 근무여부와 입사연령이 의미있게 나타났다.

이 연구의 제한점으로는 훈련된 면접자가 피검자를 직접 면접하여 면접자로 하여금 구조화된 설문지에 직접 기술하도록 하는 등 편견을 줄이고자 노력

하였지만 주관적인 호소 증상을 조사하는 과정에서 발생할 수 있는 정보편견의 가능성과 직업병 인정이라는 보상을 바라는 점 등에 의한 편견이 생길 수 있다는 점을 들 수 있다. 그러나 현재 우리나라에서는 이황화탄소 노출이 중단된 퇴직근로자들을 대상으로 직업병 인정기준을 적용하여 직업병 인정이 이루어지고 있지만 이황화탄소 노출로 인한 건강장해가 노출이 중단되어도 신체병변을 지속적으로 진행시키는지 또는 진행한다면 언제까지 진행하는지 등에 관한 자세한 연구가 없는 실정이어서 우리나라 이황화탄소 노출 퇴직근로자들에 대한 이와같은 연구가 필요하다고 생각되고 또한 보다 많은 연구가 지속적으로 이루어져야 한다고 생각된다.

요 약

목적: 이 연구는 이황화탄소 취급 사업장에서 근무한 경력이 있는 퇴직 근로자들을 대상으로 이황화탄소에 의한 건강영향을 조사함으로써, 이황화탄소 노출 후의 건강영향 파악 및 이황화탄소 노출 근로자에 대한 건강관리 기준 마련 등에 중요한 기초자료를 제공하고자 하였다.

방법: 이 연구는 우리나라 모 레이온회사에 근무한 경력이 있는 퇴직 근로자 중에서 1998년 12월까지 직업병 여부를 확인하기 위해 건강진단을 신청한 1,702명 중에서 이미 사망한 40명을 제외한 1,662명을 대상으로 하여 이 연구 목적에 대한 설명문을 우편으로 발송하여 참여 의사를 밝힌 258명을 면접 대상으로 하여 최종적으로 177명을 분석 대상으로 하였다.

결과: 연구대상자는 남자가 147명, 여자가 30명이었고, 평균 연령은 55.4세이고 입사시 연령은 29.1세였다. 근무부서별로는 고폭로부서에 근무한 군이 156명으로 88%를 차지하였으며, 인정받은 군이 103명(58.2%), 받지 못한 군이 74명(41.2%)이었다. 평균 총폭로지수는 38.96(±31.18)이었고, 인정받은 군에서 받지 못한 군 보다 유의하게 높았고(p=0.000), 고폭로부서군에서 저폭로부서군보다 높게 나타났다(p=0.000).

퇴사전후 시간에 따른 호소 증상들을 분석한 결과, 퇴사전후 시간 흐름에 따라 호소하는 증상들이 차이는 있지만 호소하는 증상들이 퇴사전과 퇴사후 5년 이내에 비해 퇴사후 5~10년인 경우에는 인정받은 군과 받지 못한 군 간에 유의한 차이를 보이는 호소 증상들이 적어지는 경향을 보였다. 그러나 퇴사 10년 이상인 경우에는 퇴사후 5~10년 이내에 비해 오히려 호소하는 증상들은 많아진 반면, 인정받은 군보다 받지 못한 군에서 유의하게 높았다. 따라서 이는 퇴사후 10년 이상이 되면 그 이전 기간에 비해서 호소하는 증상들은 직업병 인정에 올바른 영향을 미치지 않을 수도 있다고 생각되고 이러한 결과에 영향을 미칠 수 있는 여러 가지 요인들을 생각해 볼 필요가 있다고 생각된다.

인정받은 군에 대해서 직업병 인정시점을 기준으로 인정전후에 호소 증상의 변화를 비교한 결과, 대부분 직업병 인정전에 비해 인정후에 호소하는 증상이 감소하는 경향을 보이고 있어 직업병 인정후에 의료기관으로부터 증상관리가 이루어지는 것이 증상호소를 줄이는 데 기여한 것으로 생각되며 이밖에도 직업병 인정으로 인한 심리적인 보상도 영향을 미칠 수 있을 것으로 생각된다.

직업병 인정여부에 영향을 주는 요인에 관하여 분석한 결과, 총폭로지수와 퇴사후 최종 건강진단을 받을 때까지의 시기가 유의한 요인으로 나타났으며, 퇴사후 직업병 인정을 받을 때까지의 시간에 대한 Cox의 비례위험 회귀분석을 한 결과, 총폭로지수와 입사연령, 고폭로부서의 근무여부가 의미있는 요인으로 나타났다.

결론: 이 연구를 통하여 이황화탄소 취급 사업장에서 근무한 퇴직 근로자들을 대상으로 직업병 인정에 따른 호소 증상을 분석하고 직업병 인정에 영향을 주는 요인을 분석해 봄으로써 이황화탄소 노출에 의한 건강영향을 파악하고 폭로 이후의 증상변화를 예측 관리할 수 있는 자료를 마련하고자 하였으며 이는 이황화탄소 노출 근로자들에 대한 건강관리에 기초자료로 의미를 가질 것으로 생각된다.

참고문헌

구자룡, 정성채, 권현민, 김병수, 권영주, 조원용, 김형규, 원남희. 만성 이황화탄소 중독의 신증상과 신조직 검사 소견에 대한 연구. 대한내과학회지 1990;38(5):664-72.

김대성, 김순덕, 차철환. 이황화탄소에 폭로된 근로자들의 말초 신경병변증에 관한 연구. 예방의학회지 1993;26(2):282-92.

김순덕, 송동빈, 염용태. 인견사제조업 근로자에서 발생한 이황화탄소 중독증 8례 분석. 대한산업의학회지 1989;1(2):186-96.

서울대학교 보건대학원. 레이온 제조 산업장 근로자의 이황화탄소 폭로와 연관된 건강영향에 관한 역학적 연구: 이황화탄소 역학조사 보고서. 서울: 서울대 보건대학원 1992.

김정순. 직업병 판정을 위한 유소견자의 올바른 선정방법. 국민보건연구소 연구논총. 1993;3(2):97-111.

근로복지공단. 이황화탄소 중독증 연구 보고서. 서울: 근로복지공단 1999.

노동부. (주)원진레이온 작업환경 특별점검 결과 보고서. 경기: 노동부 1991.

대한의사협회. 원진레이온과 이황화탄소 중독. 서울: 대한의사협회. 1996.

박성규, 이준각, 이상화. 만성 이황화탄소 중독의 임상적 고찰. 가정의학회지 1991;12(2):32-9.

박종태. 일부 이황화탄소 폭로 근로자에서의 이황화탄소 폭로가 혈압에 미치는 영향에 관한 연구. 서울대 보건대학원 석사논문집. 1994.

염용태, 김광종, 김순덕, 이은일, 박혜경, 정해륜, 권희규. 이황화탄소 폭로 중단후 기존 건강장해의 진행성에 관한 연구-다발성 말초 신경염 및 안저장해를 중심으로. 대한산업의학회지 1994;6(2):348-63.

윤배중, 송동빈, 차철환. 직업성 CS2중독의 집단검진을 위한 기준설정에 관한 연구. 고려대논문집. 1989;26(1):59-65.

이규백, 변현주, 최태승, 김선숙, 조원용, 김형규, 정태식. 만성 이황화탄소 중독의 임상양상. 대한내과학회지 1990;39(2):245-51.

이은일, 김순덕. CS2 폭로 근로자의 진행성 난청 1례. 한국농촌의학회지 1990;15(2):134-40.

최재욱, 장성훈. 우리나라에서 발생한 만성 이황화탄소 중독에 대한 고찰. 대한산업의학회지 1991;3(1):11-20.

Braeckman L, Kotseva K, Duprez D, De Bacquer D, De Buyzere M, Van De Veire N, Vanhoorne M. Vascular changes in workers exposed to carbon disulfide. Ann Acad Med Singapore 2001;30(5):475-80.

Cassitto MG, Camerino D, Imbriani M, Contardi T, Masera L, Gilioli R. Carbon disulfide and the central nervous system: a 15-year neurobehavioral surveillance of an exposed population. Environ Res 1993;63(2):252-63.

Chu CC, Huang CC, Chu NS, WU TN. Carbon disulfide induced polyneuropathy: sural nerve pathology, electrophysiology, and clinical correlation. Acta Neurologica Scandinavica 1996;94(4):258-63.

Drexler H, Ulm K, Hubmann M, Hardt R, Goen T, Mondorf W. Carbon disulfide. III Risk factors for coronary heart diseases in workers in the viscose industry. Int Arch Occup Environ Health 1995;67:243-52.

Huang CC, Chu CC, Chen RS, Lin SK, Shin TS. Chronic carbon disulfide encephalopathy. Eur Neurol 1996;36:364-8.

Kotseva K, Braeckman L, De Bacquer D, Bulat P, Vanhoorne M. Cardiovascular effects in viscose rayon workers exposed to carbon disulfide. Int J Occup Environ Health 2001;7(1):7-13.

Kumar S, Patel KG, Gautam AK, Agarwal K, Shah BA, Saiyed HN. Detection of germ cell genotoxic potential of carbon disulphide using sperm head shape abnormality test. Hum Exp Toxicol 1999;18(12):731-4.

Lewis JG, Graham DG, Valentine WM, Morris RW, Morgan DL. Exposure of C57BL/6 mice to carbon disulfide induces early lesions of atherosclerosis and enhances arterial fatty deposits induced by a high fat diet. Toxicol Sci 1999;49(1):124-32.

Liss GM, Finkelstein MM. Mortality among workers exposed to carbon disulfide. Arch Enviton Health 1996;51(3):193-200.

Nurminen M, Hernberg S. Effects of intervention on the cardiovascular mortality of workers exposed to carbon disulfide. Environ Health Perspect 1985;90:301-4.

Omae K, Takebayashi T, Nomiyana T, Ishizuka C, Nakaxhima H, Uemura T, Tanaka S, Yamauchi T, O`uchi T, Horich Y, Sakurai H. Cross-sectional observation of the effects of Carbon disulfide on arterosclerosis in rayon manufacturing workers. Occup Environ Med 1998;55(7):468-72.

Peters HA, Levine RL, Matthews CG, Chapman LJ. Extrapyramidal and other neurologic manifestations associated with carbon disulfide fumigant exposure. Arch Neurol 1988;45:537-40.

Takebayashi T, Omae K, Ishizuke C, Nomiyama T, Sakurai H. Cross-sectional observation of the effects of carbon disulfide on the nervous system, endocrine system, and subjective symptoms in rayon manufacturing workers. Environ Occup Med 1998;55(7):473-9.

Tolonen M. Vascular effects of carbon disulfide: a review. Scand J Work Environ Health

1975;1(2):63-77.
Vanhoorne M, De Bacquer D, Barbier F. Epidemiological study of gastrointestinal and liver effects of carbon disulfide. Int Arch Occup Environ Health 1992;63(8):517-23.
Vanhoorne M, Comhaire F, De Bacquer D. Epidemiological study of the effects of carbon disulfide on male sexuality and reproduction. Arch Environ Health 1994;49(4):273-8.
Wang C, Tan X, Bi Y, Su Y, Yan J, Ma S, He J, Braeckman L, De Bacquer D, Wang F, Vanhoorne M. Cross-sectional study of the ophthalmological effects of carbon disulfide in Chinese viscose workers. Int J Hyg Environ Health 2002;205(5):367-72.