

드라이클리닝 근로자들의 유기용제 폭로와 자각증상

김수영, 김정윤, 이연경, 이석구, 이영수, 조영채, 이태용, 이동배

충남대학교 의과대학 예방의학교실

= Abstract =

Study on the Exposure Levels of Organic Solvents and Subjective Symptoms of Dry-cleaning Workers

Soo-Young Kim, Jeong-Yun Kim, Yeon-Kyeng Lee, Sok-Goo Lee,
Young-Soo Lee, Young-Chae Cho, Tae-Young Lee, Dong-Bae Lee

*Department of preventive medicine & Public Health School of
Medicine, Chungnam National University*

To investigate the exposure levels of organic solvents and subjective symptoms of dry-cleaning workers, 77 male and 52 female dry-cleaning workers who had been worked in a small city of Chungnam province, and a large city, Taejon were selected for the study group. Air concentrations of organic solvents in the working environment were analyzed, and subjective symptoms of dry-cleaning workers were surveyed, from July to August 1996.

The results obtained were as follows :

1. The concentrations of organic solvents in the working environment were within permissible TLV-TWA limits.
2. For the 13 symptom clusters, the most frequently complained symptom clusters were fatigue as 71.3%, and followed by depression and urinary disturbances as 53.5% and 51.9%. Other symptom clusters complained were below 50%.
3. Positive response rates of subjective symptoms were significantly higher in worker groups such as lived in a large city, female, higher education level, more frequently alcohol drinking, higher concentration of organic solvent in working environment, work in alone.
4. Workers who had used solvent B showed 2.3 point higher scores of subjective symptoms than those of solvent A. Of the subjective symptoms scores, amnesia and nervousness were higher in solvent B user group than solvent B user group.

5. As a result of factor analysis, 3 factors such as depression, urinary disturbance and neurologic disturbance were selected.

6. As a result of the logistic regression analysis, sex, the number of fellow workers, working time, region, job tenure, smoking, alcohol drinking, ventilating system, concentration of organic solvent in working environment and place of residence were selected for the related variables.

For the conclusion, even though the concentrations of organic solvents in the working environments of dry-cleaning workers were within permissible limit of TLV-TWA, many dry-cleaning workers complained symptoms, such as fatigue, depression, urinary disturbances and so on. And the factors affecting to the symptoms of dry-cleaning workers were the number of fellow workers, work hours, region, job tenure, smoking and alcohol drinking.

Key words : dry-cleaning, mixed organic solvent, neurotoxicity

I. 서 론

드라이클리닝(dry cleaning)은 유기용제를 사용하여 의류를 변형시키지 않으면서 의류 오염의 주원인인 지방질을 용해 제거하여 세탁의 목적을 달성하는 것으로 우리 나라에서는 대부분의 세탁소에서 드라이클리닝을 행하고 있으며 생활양식과 인식의 변화로 세탁업에 종사하는 근로자의 수가 점차 증가하는 경향이다(서영숙, 1981). 외국에서는 trichloroethylene, tetrachloroethylene (perchloroethylene) 등의 단일성분 세탁용제를 매년 40~50만톤 이상 사용하고 있으며(NIOSH, 1981) 특히 tetrachloroethylene은 미국, 일본, 유럽에서 유독물로 지정되어 있으며 150℃ 이상의 온도에서 분해되어 포스젠이라는 독가스의 원료까지 생성시킨다고 알려져 있다(DFG, 1991). 우리 나라의 경우 tetrachloroethylene 등의 단일성분 세척용 용제는 1991년경부터 도입되어 1994년 현재 전국 3만 5천개의 세탁소중 약 7%에 이르는 1천 8백개 세탁소와 6백개의 셀프클리닝점에서 사용되고 있으며, 그 외의 대부분의 세탁소에서는 등유(kerosene)를 주성분으로 혼합유기용제를 만들어 사용하여 왔다(한겨레신문, 1994.1). 이러한 세탁용 혼합유기용제의 경우 등유의 발화점을 높여 화재의 위험을 막고 세정력을 높이

기 위해 여러 종류의 첨가제가 혼합되지만 그 성분은 영업기밀에 속해 일반 사용자가 알 수 없으며, 일부 문헌자료에 의하면 등유를 주성분으로 trichloroethylene, tetrachloroethylene, trifluorotrchloroethane 등을 첨가한 혼합용제가 매년 약 1만 2천톤 정도 쓰이고 있으나(정일록 등, 1996) 사용 후 회수되는량은 수백톤 정도의 극히 소량에 불과한 실정이다(한겨레신문, 1994.5). 이 때문에 세탁소가 밀집한 대도시 주거지역에서는 자동차 배기가스와 함께 햇빛과 반응해 광화학스모그를 일으켜 인체에 유해한 공기 중 오존 농도를 높이고 지하수를 오염시키는 원인이 되고 있으며 세탁소에 근무하는 드라이클리닝 근로자의 건강장애와 세탁소가 위치한 인근 지역 주민전체에 건강위해문제를 일으킬 염려가 있다(최덕일 등, 1996).

유기용제를 사용하는 작업장에서의 건강관리로서 작업장 공기중 허용농도와 요증 대사산물의 주의한계와 관리한계를 지정하여(노동부, 1991) 50인 이상의 근로자를 고용하고 있는 사업장에서는 일년에 두번에 걸쳐 특수검진과 작업환경측정을 하도록 하고 있다(노동부, 1991). 그러나 세탁소는 그 특성상 혼자나 부부 등의 가족단위로 운영되며, 규모가 영세하여 집단검진은 기대하기 힘들고 따라서 이들에 대한 건강조사가 거의 보고된 바 없다.

근로에 저농도의 만성폭로에 의한 건강영향에 대하여는 많은 논의가 있었으며(Olson 등, 1985; Vliet 등, 1989), 저농도 유기용제에 만성으로 폭로되는 근로자에게서 초기에는 주관적 정신신경학적 증상이 주로 나타나며(Cherry 등, 1985), 시간이 지날수록 치매를 포함한 기질적 뇌증후군(organic brain syndrome)의 위험도가 높아지는 것으로 보고되고 있다(Mikkelsen 등, 1988). 이에 따라 세탁소에서 직접 혼합유기용제를 사용하는 드라이클리닝근로자들에게 저농도 유기용제에 의한 신경독성과 기타 건강장해를 일으킬 가능성이 있어 정신신경학적 증상과 비노기계 증상군의 발현율을 알아보고 이들 증상군에 영향을 주는 변수를 규명하여 드라이클리닝근로자의 유기용제 만성폭로 예방에 도움을 줄 기초자료를 제공하고자 본 조사를 시행하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 조사대상

소규모의 가족경영형태로 주택가내에 위치하는 세탁소를 대상으로 하였으며, 거주지역에 따라 근로형태와 조건이 다를 것으로 생각되어 농촌형 도시인 충청남도의 소도시와 광역시인 대도시의 구(區) 지역으로 구분하여, 충남 공주시와 대전시의 3개 구를 임의선정하여, 관련기관에 등록된 자료를 참조로 각각 50개 업소를 대상업소로 선정하였다.

2. 조사방법

1) 설문조사

1996년 7월~8월 사이에 미리 훈련된 조사원이 각 세탁업소를 방문하여 드라이클리닝을 담당하고 있는 근로자에게 구조화된 설문지를 배부하고, 자기기입식으로 기입하게 한 후, 회수하였다. 배부한 부수는 152부였고 회수된 부수는 129부로 84.8%의 회수율을 보였다.

설문지의 구성은 신경학적 이상소견에 영향을 미칠 수 있는 변수로서 연령, 학력, 질병력, 음주 및 흡연력에 관한 문항과, 직업력으로 현재 세탁소에서 담당하고 있는 작업내용과 사용하는 유기용제명, 폭로정도, 근무년수, 그리고 과거에 유기용제에 폭로될 가능성이 있었던 직장에서의 근무여부와 근무년수 등에 관한 항목을 포함시켰다. 자각증상 설문 문항은 조수현 등(1993)의 유기용제 증상설문 33문항에 비노기계 증상설문 7문항을 추가하여 사용하였으며 설문지의 신뢰성을 평가하기 위하여, Crohnbach의 alpha계수를 구한 결과(허명희, 1991) 표준화하기 전에는 0.869, 표준화 후에는 0.899로 비교적 높은 alpha계수를 보여 이 설문지 문항의 내적 합치도가 높은 것으로 판단되었다.

2) 작업환경측정

본 조사의 시료포집과 분석은 미국 국립산업안전보건연구소의 공정시험법(NIOSH Manual of analytic methods)(NIOSH, 1994) #1550, #1022, #1003에 따라 시행하였다.

(1) 정성분석

조사대상업체들이 사용한다고 응답한 드라이클리닝 용제가 두 종류뿐이었으므로 사용되는 유기용제의 정성분석을 위하여 세탁소 업주의 협력을 얻어 사용하는 용제의 상품명별로 용제원액 0.5 μ l를 가스크로마토그래피/질량분석기(Hewlett-Packard GC/Mass 5972 A, USA)를 사용하여 정성분석하였다. 드라이클리닝용제를 취급하는 대리점별로 미세한 차이가 있었으나 등유의 연속성분 이외에 tetrachloroethylene (perchloroethylene), trichloroethylene, trifluorotrchloroethene 등의 성분이 확인되었으며 이들의 조성차이로 두 가지 용제를 solvent A와 B로 분류하였다(그림 1, 2).

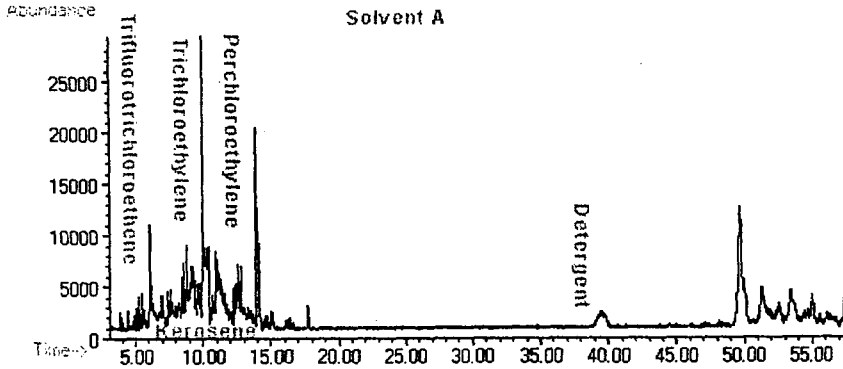


Fig. 1. The gas chromatography profile of solvent A.

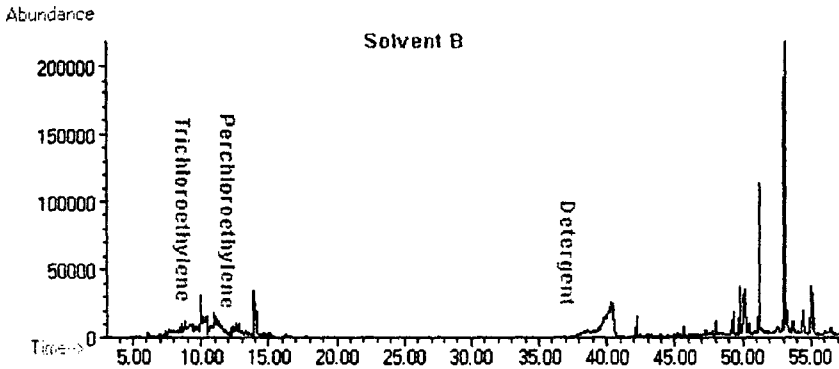


Fig. 2. The gas chromatography profile of solvent B.

(2) 정량분석용 기체포집

개인용 기체포집기(SKC Model 222, USA)와 150mg 활성탄관(Orbo 133, Supelco, USA)을 사용하여 세탁소에서 작업하고 있는 동안 각 공정별로 근로자의 호흡위치(breathing zone)와 작업장소에서 0.11L/min의 유속으로 90분간 채집하였으며, 채집시간은 하루중 유기용제 폭로를 대표할 것으로 생각되는 오후 2시에서 6시 사이에 시행하였다. 각 펌프는 시료의 포집 전과 후에 공기유량을 bubble calibration하였으며, 시료포집시 활성탄관의 봉한 끝을 2mm이상 깨뜨려 양이 적은 쪽(50mg)이 sampling pump쪽에 오도록 하였으

며, 다른 관은 연결하지 않았다. 시료포집시 온도와 습도를 측정하였고, 포집후에는 양끝을 teflon film으로 밀봉하였다. 시료분석을 위한 분석시약으로는 chromatographic quality carbon disulfide, trichloroethylene, tetrachloroethylene (perchloroethylene), purified helium, purified nitrogen, purified hydrogen, filtered compressed air, octane 등을 사용하였다.

(3) 정량분석방법

분석을 위하여 포집한 활성탄관을 깨뜨려 glass wool을 제거한 후, 앞에 있는 활성탄(100mg)을 미리

준비한 공전시험관에 넣고, urethane foam을 제거한 후 뒤에 있는 활성탄(50mg)을 다른 공전시험관에 넣었다. 각각의 공전시험관에 이황화탄소(CS₂) 1ml씩 넣고 30분간 방치시켜 유기용제를 추출시켰다. 추출된 유기용제들을 가스크로마토그래피(Varian GC)에 microsyringe를 사용하여 주입시켜 얻어진 peak area를 구하고 표준액의 주입에 의한 면적과 비교농도를 산출하였다. 이때의 gas chromatography 조건은 <표 1>과 같다. 표준곡선 작성은 공전시험관에 표준시료원액을 각각 1μl, 2μl, 4μl 씩 넣고 이황화탄소 1ml를 넣어 추출시킨 후 표준선을 작성 비교하였다.

(4) 기중 혼합유기용제의 평가

노동부가 고시한 작업환경측정방법(노동부, 1992) 및 유해물질의 허용농도(노동부, 1991)에 따라 정성/정량분석에서 검출/측정된 유기용제들이 단순 가중되어 작용하였을 것으로 가정하여 유해물질의 허용농도와의 비교(R)는 아래의 식에 따라 평가하였다.

$$R = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

C_n: 화학물질 각각의 측정농도

T_n: 화학물질 각각의 허용농도

$$R = \frac{C_{\text{kerosene}}}{100\text{mg}/\text{m}^3} + \frac{C_{\text{trichloroethylene}}}{270\text{mg}/\text{m}^3} + \frac{C_{\text{tetrachloroethylene}}}{335\text{mg}/\text{m}^3}$$

Table 1. Analytic conditions of gas chromatography

Items	Condition
Column	Varian C153, 25m glass capillary column
Carrier gas	He(99.999%)
Air flow to detector	1ml/min
Injector temperature	230℃
Detector temperature	230℃
Column temperature	4 min at 65℃-95℃(10℃/min)
Inject solution	1ml
Detector	Flame ionization detector(FID)

3. 통계분석

세탁업 근로자들을 성별, 거주지별로 분류하여 거주지, 교육수준, 흡연 및 음주 등 일반적 특성에 대한 분포는 Mantel-Hanzel Chi-square test for trend를 이용하여 비교하였으며, 자각증상 40개 항목별로 증상 경험이 있었을 때는 1점, 없었을 때는 0점으로 하여 증상점수의 합을 구하였다. 작업관련 변수에 따른 자각증상점수합에 차이가 있는지를 보기 위해 일반화선형모형을 이용한 분산분석을 실시하였으며, 자각증상 40문항을 정보의 손실을 최소화하면서 축소, 요약하기 위해 다변량분석의 하나인 요인분석을 시행하였다. 이때 요인추출모형으로는 principal component method와 varimax회전을 이용하였다.

자각증상호소에 관련 있는 요인을 알아보기 위해 추출된 요인점수의 평균을 중심으로 이상과 미만으로 나누어 로지스틱 회귀분석을 실시하였으며 아카이케 정보량을 이용하여 회귀모형에 대한 기여도가 낮은 변수를 소거해 나가는 방식으로 회귀모형을 결정하였다. 자료의 분석은 PC-SAS V6.11을 이용하였다.

Table 2. Solvent concentration in air

unit : piece(%)				
R ¹⁾	Solvent A	Solvent B	Total	p-value
trace	23(43.4)	25(32.9)	48(37.2)	0.481
≤1	27(50.9)	46(60.5)	73(56.6)	
≥1	3(5.7)	5(6.6)	8(6.2)	
	0.32±0.92	0.23±0.77	0.27±0.83	0.548
Total	53(100.0)	76(100.0)	129(100.0)	
Average Symptom score(Mean ± SD)				
trace	7.3 ± 5.7	11.7 ± 6.8	9.6 ± 6.6	0.085
≤1	9.8 ± 7.2	11.2 ± 8.0	10.7 ± 7.7	
≥1	5.3 ± 5.1	4.4 ± 4.8	4.8 ± 4.6	
Total Average (Mean ± SD)	8.5 ± 6.6	10.9 ± 7.6	9.9 ± 7.3	0.077
	p=0.063			

¹⁾ $\sum \frac{C_n}{T_n}$, where C_n is measured concentration and T_n is TLV-TWA

Table 3. General characteristics of dry cleaning workers

(%)

Items	Sex		Female		Total	p-value
	Male		Small city	Large city		
Age						
-29	1(4.4)	2(3.7)	4(16.0)	1(3.7)	8(6.2)	0.561 ¹⁾
30-39	10(43.5)	27(50.0)	10(40.0)	15(55.6)	62(48.1)	
40-49	10(43.5)	21(38.9)	7(28.0)	9(33.3)	47(36.4)	
50-	2(8.7)	4(7.4)	4(16.0)	2(7.4)	12(9.3)	
p-value	0.718		0.861			0.417 ²⁾
Average(M±SD)	40.7±6.6	40.7±6.6	39.3±9.0	39.1±6.3	40.1±7.0	0.681
Education level						
Below middle school	17(73.9)	27(50.0)	14(56.0)	16(59.3)	74(57.4)	0.574 ¹⁾
High school	6(26.1)	23(42.6)	11(44.0)	7(25.9)	47(36.4)	
College	—	4(7.4)	—	4(14.8)	8(6.2)	
p-value	0.038		0.516			0.052 ²⁾
Average(M±SD)	8.9±1.8	9.6±3.0	9.0±2.9	9.8±2.9	9.4±2.8	0.510
Smoking						
Non-smoking	2(8.7)	13(24.1)	25(100.0)	26(96.3)	66(51.2)	0.001 ¹⁾
Ex-smoking	6(26.1)	5(9.3)	—	—	11(8.5)	
Smoking	15(65.2)	36(66.7)	—	1(3.7)	52(40.3)	
p-value	0.487		—			0.112 ²⁾
Alcohol drinking						
None	2(8.7)	16(29.6)	18(72.0)	16(59.3)	52(40.3)	0.001 ¹⁾
2-3 times/month	6(26.1)	18(33.3)	7(28.0)	8(29.6)	39(30.2)	
2-3 times/week	7(30.4)	16(29.6)	—	3(11.1)	26(20.2)	
Nearly daily	8(34.8)	4(7.4)	—	—	12(9.3)	
p-value	0.002		—			0.028 ²⁾
Total	23(100.0)	54(100.0)	25(100.0)	27(100.0)	129(100.0)	0.037

1) Calculated p-value by χ^2 -test after the variable region was controlled.

2) Calculated p-value by χ^2 -test after the variable sex was controlled.

III. 결 과

1. 유기용제의 공기중 농도

총 100개의 사업장에서 129개의 공기시료를 채취 하였으며 용제 B가 76개로서 용제 A에 비해 많이 사 용되고 있었으나, 유기용제 시간가중 평균농도는 용 제 B가 낮았으며 유의한 차이는 없었다(p=0.481) (표 2).

2. 조사대상자의 일반적 특성

대도시와 소도시의 드라이클리닝업 종사자의 성별, 연령별 구성은 소도시는 남녀 각각 50%, 대도시는 남 자가 66.7%, 여자 33.3%로 대도시 근로자에 남자가 많아 그 차이는 유의하였다(p=0.037). 학력은 중졸이 하의 학력이 가장 많았으며 여자 근로자에서는 대도 시와 소도시간 학력의 유의한 차이가 없었으나, 남자 근로자는 소도시 거주자의 73.9%가 중졸 이하의 학력

Table 4. Work related characteristics of dry cleaning workers

Items	Sex				Total	p-value
	Male		Female			
	Small city	Large city	Small city	Large city		
(%)						
Kind of solvent						
A	14(60.9)	23(42.6)	9(36.0)	7(25.9)	53(41.1)	0.027 ¹⁾
B	9(39.1)	31(57.4)	16(64.0)	20(74.1)	76(58.9)	
p-value	0.144		0.436			0.105 ²⁾
Solvent concentration in air(R)						
Trace	14(60.9)	8(14.8)	15(60.0)	11(40.7)	48(37.2)	0.144 ¹⁾
≤1	6(26.1)	43(79.6)	8(32.0)	16(59.3)	73(56.6)	
>1	3(13.0)	3(5.6)	2(8.0)	0(0.0)	8(6.2)	
p-value	0.007		0.481			0.001 ²⁾
Average	0.4±1.0	0.3±1.0	0.3±1.0	0.1±0.2	0.3±0.8	0.583
Working hours/week						
<48	2(8.7)	11(20.4)	0(0.0)	8(29.6)	21(16.3)	0.508 ¹⁾
48-60	1(4.4)	6(11.1)	3(12.0)	2(7.4)	12(9.3)	
60-72	6(26.1)	12(22.2)	10(40.0)	5(18.5)	33(25.6)	
72-84	8(34.8)	13(24.1)	5(20.0)	3(11.1)	29(22.5)	
84<	6(26.1)	12(22.2)	7(28.0)	9(33.3)	34(26.4)	
p-value	0.157		0.178			0.045 ²⁾
Average	68.6±15.0	61.9±21.2	69.4±14.7	60.9±22.2	64.3±19.5	0.216
Job tenure(years)						
-1	1(4.4)	8(14.8)	0(0.0)	5(18.5)	14(10.9)	0.769 ¹⁾
2-5	4(17.4)	20(37.0)	8(32.0)	11(40.7)	43(33.3)	
6-9	10(43.5)	13(24.1)	6(24.0)	7(25.9)	36(27.9)	
10-	8(34.8)	13(24.1)	11(44.0)	4(14.8)	36(27.9)	
p-value	0.038		0.007			0.001 ²⁾
Average	9.4±6.1	6.6±5.7	9.5±6.6	4.9±5.0	7.3±6.0	0.010
Place of residence						
Home	13(56.5)	29(53.7)	10(40.0)	9(33.3)	61(47.3)	0.040 ¹⁾
Worksite	10(43.5)	25(46.3)	15(60.0)	18(66.7)	68(52.7)	
p-value	0.821		0.621			0.621 ²⁾
Ventilating system						
None	8(34.8)	18(33.3)	5(20.0)	5(18.5)	36(27.9)	0.073 ¹⁾
Present	15(65.2)	36(66.7)	20(80.0)	22(81.5)	93(72.1)	
p-value	0.903		0.893			0.858 ²⁾
Number of fellow worker						
None	8(34.8)	34(63.0)	12(48.0)	11(40.7)	65(50.4)	0.377 ¹⁾
More than 1	15(65.2)	20(37.0)	13(52.0)	16(59.3)	64(49.6)	
p-value	0.024		0.602			0.183 ²⁾
Total	23(100.0)	54(100.0)	25(100.0)	27(100.0)	129(100.0)	0.037

1), 2): refer to table 3.

인데 비해 대도시 거주자는 중졸이하, 고졸이하가 각각 50.0%, 42.6%로 소도시에 비해 상대적으로 고학력을 보여주었다($p=0.038$). 지역분포를 고려할 때 여성과 남성의 흡연과 음주력은 명확하게 다른 양상을 보였지만($p=0.001$), 성을 보정한 지역별 음주력 비교에서는 소도시지역 남자 근로자중 매일 음주를 하는 군이 34.8%로 가장 많았으나, 대도시 지역의 근로자는 한 달에 두세 번 음주하는 군이 33.3%로 가장 많아 그 차이는 유의하였다($p=0.002$)(표 3).

3. 조사대상자의 업무관련 특성

세탁용제의 경우 여성근로자는 지역에 관계없이 B용제를 선호하는 성별 선호도를 보였고 남자의 경우 소도시는 A용제, 대도시는 B용제를 선호하여 성별에 따른 차이를 보였으나($p=0.027$) 성을 보정한 지역적 차이는 유의하지 않았다. 용제의 기중농도는 소도시 지역은 흔적지만 검출되는 경우가 남, 녀 모두 60%를 넘는 반면 대도시 지역은 노출한계 1에 가까운 근로자가 남자 79.6% 여자 59.3%를 보여 유의하게 높았다($p=0.001$).

1주간 평균작업시간은 소도시의 근로자가 대도시의 근로자보다 남자의 경우 7.7시간, 여자의 경우 8.5시간 오래 근무하는 것으로 나타났다($p=0.045$). 근무경력도 소도시 지역이 남·녀 각각 평균 9.4년, 9.5년의 경력을 보였으나, 대도시 지역 세탁소 근로자의 경우 남자가 6.6년, 여자가 4.9년의 평균근무경력을 보였다($p=0.001$).

세탁소에서 거주하는 근로자수는 지역간에 차이를 보이지 않았으며, 남자 근로자는 세탁소에서 거주하지 않는 경우가 50%이상이었으나, 여자 근로자의 경우 세탁소에서 거주하는 경우가 50%를 초과하여 성에 따른 차이를 보였다($p=0.040$).

환기시설은 남자 근로자의 경우 소도시지역 65.2%, 대도시지역 66.7%가 가동하고 있는데 비해 여자 근로자는 소도시 80%, 대도시 81.5%가 가동하고 있어 성별로 차이가 있었으나 그 차이는 통계적으로 유의하

지 않았다.

세탁소 내 드라이클리닝에 종사하는 인원수는 소도시 지역의 남자 근로자일 경우 부부 합동으로 운영하는 경우가 많아 대도시의 남자 근로자가 혼자 운영하는 것에 비해 높게 나타났다($p=0.024$). 여자 근로자의 경우 소도시와 대도시지역 모두 부부 함께 운영하는 사람이 많았다(표 4).

4. 용제별 증상 호소율

13개 증상군별 응답율중 피로에 대한 증상호소율이 71.3%로 가장 높았으며, 우울증상군 53.5%, 비노기장애 51.9%, 두통 48.8%, 말초신경장애 47.3%, 성욕감퇴 44.2%, 기억장애 44.2%, 집중력 장애 43.4%, 신경과민 42.6%, 급성자극증상 38.8%, 감정불안 37.2%, 수면장애 22.5%, 이해력 장애 19.4%의 순으로 나타났다. 용제별 증상호소율을 보면 A용제 사용자는 “전신이 나른할 때가 있다”, “전에 비하여 쉬 피로해진다”, “아침에도 피곤하다” 등에 높은 증상호소율을 보였으며 B용제 사용자는 “머리가 아프다” “아침에도 피곤하다”, “전신이 나른할 때가 있다” 등의 항목에 높은 응답율을 보였으며 기타 증상호소율은 용제별로 차이가 없었다.(표 5).

5. 일반적 특성에 따른 증상총점

40개 설문문항에 응답된 내용을 0-40점의 범위에서 점수화 하였을 때, 조사대상자의 자각증상점수 평균은 9.8 ± 7.3 이었다. 지역별로 보면 소도시 지역의 남·녀 근로자 각각 7.0, 8.6의 증상총점평균을 보인 반면 대도시 지역에서는 남·녀가 각각 10.2와 12.7점으로 모두 10점을 넘어 지역별로 유의한 차이($p=0.018$)를 보였으며, 음주력을 보면 전혀 마시지 않거나 일주일에 2~3회 이상 음주하는 그룹이 모두 10점 이상의 증상총점을 보인데 반해 한 달에 두세 번 음주하는 그룹이 7.9의 증상총점을 보여 경계역(borderline)의 유의도($p=0.054$)를 나타냈다(표 6).

Table 5. Complained rates of symptoms according to solvents

	Solvents	Solvent A	Solvent B	Total	p-value
Symptoms					(%)
Fatigue		34(64.2)	58(76.3)	92(71.3)	0.134
Languor		25(47.2)	40(52.6)	65(50.4)	0.543
Difficult to get up		20(37.7)	40(52.6)	60(46.5)	0.096
Frequent fatigue		22(41.5)	31(40.8)	53(41.1)	0.935
Evening powerlessness		9(17.0)	20(26.3)	29(22.5)	0.213
Depression		26(49.1)	43(56.6)	69(53.5)	0.401
Difficult to initiate work		12(22.6)	26(34.2)	38(29.5)	0.158
Unreasoning depression		13(24.5)	24(31.6)	37(28.7)	0.386
Incoherence		14(26.4)	23(30.3)	37(28.7)	0.636
Urinary disturbance		23(43.4)	44(57.9)	67(51.9)	0.106
Urinary frequency		17(32.1)	27(35.5)	44(34.1)	0.685
Hand swelling		5(9.4)	12(15.8)	17(13.2)	0.296
Face swelling		4(7.6)	12(15.8)	16(12.4)	0.164
Dysuria		3(5.7)	12(15.8)	15(11.6)	0.079
Nocturia		3(5.7)	9(11.8)	12(9.3)	0.236
Darkish urine		1(1.9)	5(6.6)	6(4.7)	0.215
History of kidney disease		—	4(5.3)	4(3.1)	0.091
Headache		23(43.4)	40(52.6)	63(48.8)	0.304
Peripheral neuropathy		25(47.2)	36(47.4)	61(47.3)	0.982
Tingling sense		13(24.5)	18(23.7)	31(24.0)	0.912
Sensory paralysis in skin		10(18.9)	17(22.4)	27(20.9)	0.632
Difficult to smell		9(17.0)	11(14.5)	20(15.5)	0.700
Tremor		4(7.6)	10(13.2)	14(10.9)	0.315
Sexual disturbance(decreased libido)		23(43.4)	34(44.7)	57(44.2)	0.881
Memory disturbance		18(34.0)	39(51.3)	57(44.2)	0.052
Amnesia		13(24.5)	35(46.1)	48(37.2)	0.013
Defect in recall		15(28.3)	17(22.4)	32(24.8)	0.444
Difficult to remind TV scene		7(13.2)	15(19.7)	22(17.1)	0.334
Concentration disturbance		20(37.7)	36(47.4)	56(43.4)	0.279
Unable to concentrate ons's thought		14(26.4)	29(38.2)	43(33.3)	0.166
Unable to concentrate one's thought to work		8(15.1)	15(19.7)	23(17.8)	0.500
Difficult to adjust oneself to new work		8(15.1)	14(18.4)	22(17.1)	0.622
Irritability		19(35.9)	36(47.4)	55(42.6)	0.195
Nervousness		13(24.5)	32(42.1)	45(34.9)	0.040
Irritability		10(18.9)	20(26.3)	30(23.3)	0.326
Impulse to kill oneself		8(15.1)	7(9.2)	15(11.6)	0.307
Acute irritation symptom		18(34.0)	32(42.1)	50(38.8)	0.352
Dizziness		12(22.6)	21(27.6)	33(25.6)	0.524
Difficult to understand newspaper		5(9.4)	12(15.8)	17(13.2)	0.296
Paralysis of upper or lower extremities		4(7.6)	12(15.8)	16(12.4)	0.164
Emotional liability		17(32.1)	31(40.8)	48(37.2)	0.316
Unreasonable anger		14(26.4)	27(35.5)	41(31.8)	0.276
Labile mood		6(11.3)	13(17.1)	19(14.7)	0.364
Personality change		4(7.6)	10(13.2)	14(10.9)	0.315
Sleep disturbance		8(15.1)	21(27.6)	29(22.5)	0.095
Sleeping difficulty		7(13.2)	17(22.4)	24(18.6)	0.190
Insomnia		3(5.7)	8(10.5)	11(8.5)	0.332
Understanding disturbance		6(11.3)	19(25.0)	25(19.4)	0.054
Trouble interpreting in conversation		2(3.8)	9(11.8)	11(8.5)	0.108
Loss of body control		3(5.7)	5(6.6)	8(6.2)	0.832
Sense of floating body		3(5.7)	4(5.3)	7(5.4)	0.922
Number of exposed workers		53(100.0)	76(100.0)	129(100.0)	

Table 6. Symptom scores of dry cleaning workers according to the general characteristics

unit : mean ± SD

Items	Male		Female		Total	p-value
	Small city	Large city	Small city	Large city		
Age						
-29	1.0 ± 0.0	12.5 ± 17.7	8.0 ± 6.4	10.0 ± 0.0	8.5 ± 8.7	0.046 ¹⁾
30-39	8.5 ± 6.3	7.1 ± 4.9	8.6 ± 6.3	13.7 ± 9.8	9.2 ± 7.1	
40-49	6.8 ± 4.1	14.3 ± 8.6	9.3 ± 3.0	11.1 ± 6.6	11.3 ± 7.3	
50-	6.0 ± 1.4	8.8 ± 7.6	8.0 ± 3.7	14.0 ± 14.1	8.9 ± 6.7	
p-value	0.035		0.361		0.349	0.281 ²⁾
Education level						
Below middle school	8.1 ± 5.1	12.3 ± 8.8	8.9 ± 5.0	12.4 ± 8.5	10.7 ± 7.5	0.025 ¹⁾
High school	4.7 ± 4.3	8.7 ± 6.5	8.2 ± 5.1	11.7 ± 8.1	8.5 ± 6.3	
College	—	5.3 ± 2.2	—	15.5 ± 11.9	10.4 ± 9.6	
p-value	0.026		0.184		0.229	0.160 ²⁾
Smoking						
Non-smoking	7.0 ± 7.1	7.9 ± 7.4	8.6 ± 4.9	13.0 ± 8.7	10.2 ± 7.4	0.034 ¹⁾
Ex-smoking	8.3 ± 5.2	13.4 ± 10.4	—	—	10.6 ± 8.0	
Smoking	6.8 ± 5.2	10.6 ± 7.6	—	4.0 ± 0.0	9.4 ± 7.1	
p-value	0.115		0.061		0.745	0.230 ²⁾
Alcohol drinking						
None	9.5 ± 3.5	10.9 ± 9.5	7.7 ± 3.7	13.2 ± 9.1	10.4 ± 7.8	0.010 ¹⁾
2-3 times/month	4.8 ± 3.7	7.7 ± 6.0	11.0 ± 7.0	7.9 ± 4.5	7.9 ± 5.7	
2-3 times/week	8.3 ± 6.1	10.5 ± 7.6	—	23.0 ± 5.0	11.3 ± 8.1	
Nearly daily	7.5 ± 5.5	17.8 ± 3.6	—	—	10.9 ± 7.0	
p-value	0.110		0.009		0.159	0.054 ²⁾
Total	7.0 ± 5.1	10.2 ± 7.8	8.6 ± 4.9	12.7 ± 8.7	9.8 ± 7.3	0.018
	0.118		0.043			

1), 2) : refer to table 3.

6. 업무관련특성에 따른 증상총점

용제의 종류에서 A용제에 비해 B용제가 증상 점수가 높아 경계역의 유의한 차이(p=0.056)를 보였으나, 성과 근무지역을 보정한 후에는 유의하지 않았다(p=0.149). 용제의 기중농도 역시 거의 검출되지 않은 근로자에 비해 기중농도가 높은 그룹에서 증상점수가 높았으나 허용농도를 초과하는 그룹에서는 오히려 낮

은 증상점수를 보여 통계적으로 유의하지 않았다. 근무시간에 따른 평균점수는 근무시간이 작을수록 증상 점수는 높아졌으나, 성과 근무지역을 보정한 후에는 유의하지 않았다. 같이 근무하는 근로자 수에 따른 분류에서 유의한 차이를 보였으며(p=0.007), 이는 성과 근무지역을 보정한 후에도 유의한 것으로 나타났다(p=0.010)(표 7).

Table 7. Symptom scores of dry cleaning workers according to the work related characteristics

unit : mean \pm SD							
Items	Sex	Male		Female		p-value	
		Small city	Large city	Small city	Large city		Total
Kind of solvent							
A		6.4 \pm 4.9	9.4 \pm 8.1	8.1 \pm 4.0	10.0 \pm 6.6	8.5 \pm 6.6	
B		8.4 \pm 5.4	10.8 \pm 7.6	8.9 \pm 5.5	13.7 \pm 9.2	10.9 \pm 7.6	
p-value		0.166		0.081		0.056	0.149 ²⁾
Solvent concentration in air(R)							
Trace		5.0 \pm 2.3	3.6 \pm 2.7	10.0 \pm 5.2	14.5 \pm 8.2	9.6 \pm 6.6	
≤ 1		8.7 \pm 5.6	11.5 \pm 7.7	6.6 \pm 4.1	11.5 \pm 9.0	10.7 \pm 7.7	
> 1		4.7 \pm 5.5	4.0 \pm 6.1	6.0 \pm 2.8	—	4.8 \pm 4.6	
p-value		0.030		0.087		0.077	0.237 ²⁾
Working hours/week							
<48		4.0 \pm 4.2	14.8 \pm 8.9	—	15.1 \pm 7.9	13.9 \pm 8.5	
48-60		2.0 \pm 0.0	11.3 \pm 8.3	8.3 \pm 4.5	13.0 \pm 8.5	10.1 \pm 7.1	
60-72		9.0 \pm 4.3	9.0 \pm 8.7	11.4 \pm 5.6	10.0 \pm 10.5	10.0 \pm 7.2	
72-84		8.0 \pm 6.5	9.5 \pm 8.7	6.0 \pm 3.2	9.7 \pm 6.7	8.5 \pm 5.4	
84<		6.3 \pm 4.2	7.5 \pm 7.2	6.6 \pm 3.7	12.6 \pm 10.1	8.4 \pm 7.3	
p-value		0.212		0.230		0.067	0.172 ²⁾
Job tenure(years)							
-1		5.0 \pm 0.0	9.0 \pm 6.1	—	16.2 \pm 8.9	11.3 \pm 7.7	
2-5		13.8 \pm 5.6	8.2 \pm 6.9	9.8 \pm 7.2	12.5 \pm 9.0	9.9 \pm 7.5	
6-9		6.3 \pm 3.3	10.8 \pm 8.6	10.3 \pm 4.6	12.7 \pm 10.5	9.9 \pm 7.5	
10-		5.4 \pm 4.9	13.5 \pm 8.8	7.5 \pm 2.9	9.0 \pm 4.1	9.4 \pm 6.8	
p-value		0.472		0.157		0.869	0.964 ²⁾
Place of residence							
Home		8.3 \pm 5.1	8.5 \pm 6.5	9.5 \pm 5.5	14.9 \pm 10.1	9.6 \pm 7.0	
Worksite		5.8 \pm 5.0	12.2 \pm 8.8	8.0 \pm 4.6	11.6 \pm 8.0	10.2 \pm 7.6	
p-value		0.133		0.057		0.608	0.799 ²⁾
Ventilating system							
None		6.8 \pm 6.5	10.7 \pm 7.0	9.4 \pm 3.9	8.2 \pm 6.0	9.3 \pm 6.4	
Have		7.5 \pm 4.4	10.0 \pm 8.2	8.4 \pm 5.2	13.7 \pm 8.9	10.1 \pm 7.6	
p-value		0.284		0.095		0.626	0.735 ²⁾
Number of fellow worker							
None		12.3 \pm 4.2	11.3 \pm 8.0	8.0 \pm 3.8	16.2 \pm 8.8	11.6 \pm 7.5	
More than 1		4.5 \pm 3.1	8.5 \pm 7.2	9.2 \pm 5.9	10.3 \pm 8.0	8.1 \pm 6.7	
p-value		0.013		0.063		0.007	0.010 ²⁾
Total		7.0 \pm 5.1	10.2 \pm 7.8	8.6 \pm 4.9	12.7 \pm 8.7	9.8 \pm 7.3	0.018

1), 2) : refer to table 3.

7. 인자분석결과

40문항의 양성응답을 차원축소하기 위하여 인자분석을 시행하였으며 Scree도표에 따라 3개의 인자를 선택하고 각 설문문항에 대한 가중 값을 구하였다.

요인 1은 “이유 없이 우울하다”, “정신집중이 잘 안될 때가 있다”, “이유 없이 짜증이 날 때가 있다”, “신경이 날카로워졌다”, “특별한 이유 없이 기분이 잘 변한다”, “밤에 잠이 안 와 고생할 때가 있다”, “정신을 집중하려 해도 생각이 자꾸 흐트러진다” 등 주로 우울증적 특성으로 구성되었다.

요인 2는 “손발이 자주 붓는다”, “어지럽다”, “자고 일어난 후 얼굴이 붓는다”, “소변을 볼 때 콜라빛 오줌이 나올 때가 있다”, “친한 사람과 이야기 할 때 상대방이 하는 이야기를 잘 이해하지 못하겠다”, “소변을 볼 때 통증이나 불쾌감을 느낀다” 등 비뇨기계통 증상이 많았다.

요인 3은 “하루에 화장실을 보통 몇 번이나 가십니까?”, “가족이나 친척 중 신장질환을 앓고 있거나 앓았던 가족이 있다”, “손발이 마비될 때가 있다”, “친지나 직장 동료로부터 전보다 신경질을 잘 낸다는 말을 들었다”, “똥똥 떠다니는 것 같은 느낌이 든다”, “피곤해서 퇴근하면 아무 일도 할 수 없다”, “머리가 아플 때가 있습니까?” 등 자율신경계통의 증상과 비뇨기계 증상이 겹쳐 구성되었다(표 8).

8. 로지스틱 회귀분석

각 요인점수를 종속변수로 성, 연령, 사용유기용제, 지역, 음주, 흡연, 교육수준 등을 독립변수로 하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

요인 1에 영향을 주는 변수로 여자일 경우, 흡연을 안 할 경우, 음주할 경우, 근무경력이 짧을수록, 환기 장치가 없는 경우, 일터와 거주지가 같을 경우, 한 세 탁소에 근무자 수가 작을수록 요인점수가 큰 것으로 나타났다.

Table 8. Factor matrix of the selected variables

Item	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Unreasonable depression	0.082	0.011	0.016
Unable to concentrate one's thought	0.080	-0.035	-0.016
Unreasonable anger	0.080	0.026	-0.125
Nervousness	0.076	0.015	-0.069
Labile mood	0.073	-0.074	-0.174
Sleep difficulty	0.071	-0.028	-0.044
Incoherence	0.071	-0.016	0.002
Swollen limb	0.016	0.220	0.055
Dizziness	0.043	0.208	-0.003
Swollen face	0.027	0.186	-0.007
Darkish urine	0.034	0.228	-0.146
Trouble interpreting in conversation	0.044	0.214	-0.016
Dysuria	0.022	0.208	0.058
Urinary frequency	0.006	0.008	0.243
History of kidney disease	0.007	-0.114	0.210
Paralysis of upper or lower extremities	0.047	-0.009	0.201
Irritability	0.063	0.013	-0.200
Sense of floating body	0.044	0.029	0.234
Evening powerlessness	0.042	0.147	0.196
Headache	0.052	0.099	-0.196
Eigen value	8.489	5.195	3.956
Proportion	0.212	0.130	0.099
Cumulative proportion	0.212	0.342	0.441

Table 9. Results of logistic regression analysis with factor scores

Item	B	Beta	p-value	Odds ratio
Factor 1				
Sex	-1.609	-0.436	0.047	0.200
Smoking	-1.457	-0.754	0.026	0.233
Alcohol drinking	0.7917	0.452	0.031	2.207
Job tenure	-0.011	-0.463	0.028	0.989
Ventilating system	-0.962	-0.236	0.215	0.382
Place of residence	0.922	0.256	0.161	2.513
Number of fellow worker	-3.030	-0.838	0.001	0.048
Factor 2				
Sex	-2.179	-0.591	0.048	0.113
Region	1.970	0.534	0.032	7.170
Education	-0.697	-0.469	0.026	0.498
Smoking	-0.728	-0.376	0.196	0.483
Alcohol drinking	1.071	0.611	0.021	2.919
Solvent concentration in air	0.805	0.369	0.106	2.237
Job tenure	0.019	0.779	0.004	1.019
Place of residence	-2.721	-0.756	0.003	0.066
Factor 3				
Region	-2.167	-0.587	0.031	0.115
Smoking	-1.291	-0.668	0.076	0.275
Alcohol drinking	0.802	0.458	0.179	2.231
Working hours	-0.076	-0.740	0.006	0.927
Job tenure	-0.014	-0.597	0.068	0.986
Ventilating system	-1.776	-0.436	0.045	0.169
Place of residence	1.491	0.414	0.077	4.441
Number of fellow worker	-2.779	-0.769	0.005	0.062

요인 2에는 여성일 경우, 대도시에 거주할 경우, 교육을 안 받았을수록, 음주를 할 경우, 공기중 유기용제 농도가 높을수록, 근무기간이 길수록, 일터가 거주지와 다를 경우 요인점수가 큰 것으로 나타났다.

요인 3에는 소도시에 살 경우, 흡연을 안할 경우, 음주를 하는 경우, 작업시간이 짧을수록, 근무경력이 짧을수록, 환기장치가 없는 경우, 일터와 거주지가 같은 경우, 한 세탁소에 근무자 수가 적을수록 요인점수가 큰 것으로 나타났다(표 9).

IV. 고 찰

유기용제를 사용하는 산업장 근로자에게는 주로 기질적 정서중후군이 증상의 대부분을 차지하며, 기준치 이하의 농도일지라도 오랜 기간 폭로될 경우 정신운동기능과 인지능력의 저하를 초래한다. 따라서 유기용제에 의한 신경독성을 조기에 평가하는 객관적인 진단법으로서 신경행동학적 검사들이 사용되고 있으며 우리 나라에서도 세계보건기구에서 추천한 neurobehavioral core test battery(NCTB)를 이용한 평가가 시도되고 있다. 그러나 이들 검사방법들이 신경행동학적 기능을 총체적으로 파악하고, 사업장에서 사용할 수 있도록 하기 위해서는 소요시간이나 기술적인 문제가 고려되어야 하고, 성 및 연령 등의 다른 외부적인 변수에 영향을 받지 않으면서 반복 검사시 재현성이 높아야 한다는 조건을 만족하여야 한다. 따라서 근로자를 대상으로 한 건강검진에서 유기용제에 의한 건강장해를 조기에 발견하기 위해서는 주관적인 증상을 조사하는 표준화되고 신뢰성 있는 설문지의 개발이 필요하다.

드라이클리닝 근로자의 폭로정도와 자각증상을 살펴본 본 연구에서 용제농도는 혼합물 서한도로 계산된 값이 1을 전후하여 나타나고 있으나 측정이 창과 문으로 환기가 자유로운 여름철에 단 1회 실시되었으므로 이 자료만으로 허용한계 초과여부를 말하기엔 어려움이 있다.

일반적 특성에서 음주는 모든 증상점수를 증가시키

는 위험요인으로서 odds ratio가 대부분 2를 초과하는 것으로 나타나 천용희의 연구와 일치하는 결과를 보였다(천용희, 1982). 또한 흡연은 반대로 모든 증상점수를 감소시키는 것으로 나타나 천용희의 연구에서 대조군과는 상반되지만 폭로군에서는 동일한 결과를 얻어 지금까지 흡연과 음주력이 유기용제에 의한 자각증상과 관련이 없다는 연구와는 다른 결과를 보여 추후 보다 깊은 연구가 필요한 부분이라 생각된다. 연령에 대한 증상총점의 분포를 보면 나이가 증가할수록 증상총점은 증가하다가 50세 이상의 근로자에서 증상점수가 갑자기 낮아졌으며, 직력에서도 10년 이상 근무한 근로자들이 증상총점이 가장 낮게 나타났다. 이러한 결과는 이병국 등의 연구에서 직력이 8년 이상인 근로자에서 자각증상 호소율이 가장 낮았고 하였고(이병국 등, 1990), 김주자 등의 연구에서도 연령이 증가할수록 증상호소율이 감소하고 직력에서도 동일한 양상을 나타내어 본 연구와 같은 의견을 나타내었다(김주자, 1989). 이로 미루어 보아 직력이 10년 이상 되는 근로자들의 연령이 직력이 짧은 근로자들보다 많아 이들의 건강에 대한 의식이 젊은 근로자들과 다른 점과 나이가 들수록 유기용제 중독 증상이 있는 근로자는 직업 전환하는 사례가 늘고 한편으로 장기간 폭로에 적응하여 그런 증상이 없는 근로자만 남는 healthy workers effect의 결과인 것으로 추정된다. 반면에 직력이 짧은 근로자들의 증상호소율이 높은 것은 유기용제 폭로의 초기영향이 더 크기 때문이라고 해석할 수 있으나 이보다는 이들 직력이 짧은 근로자들이 자신의 건강에 대한 관심이 높아서 주관적 자각증상 조사에서 상대적으로 자신의 증상을 적극적으로 표현한 결과로도 추정되나 이에 대한 연구가 더욱 요구된다.

증상점수가 대도시지역 근로자에서 소도시보다 상대적으로 높은 것은 대도시지역에서 B용제 사용이 많았으며 A용제 사용자에 비해 B용제 사용자에서 “꼭 하고자 했던 일을 잊어먹는 경우가 많았다”, “신경이 날카로워졌다” 등의 항목에 양성율이 높아 증상점수가 2.3정도 높은 양상을 보인 것과 기중 용제농도가

허용한계에 가깝게 높은 근로자에서 증상점수가 높은 것에 기인하지 않을까 생각된다. 또한 비노기계 증상 척도에 대한 회귀모형에서도 유의하지는 않았지만 공기중 유기용제 농도가 증상총점을 높이는 인자로 나타나 이러한 결과를 뒷받침해주고 있다. 그렇지만 고농도 폭로군의 표본수가 적고, 여자의 경우 오히려 저농도 폭로군에서 증상점수가 높아 일관된 용량-반응 관계를 보이지 못하는 점은 본 연구의 제한점이 된다.

거주장소에 따른 분류에서 여자 근로자의 경우 일터인 세탁소에서 거주하는 경우가 50%를 초과하여 성에 따른 차이를 보였으며($p=0.040$), 세탁소와 살림집을 오가며 가사와 세탁업무를 겸임해야 하는 대도시 여자근로자가 다른 군에 비해 증상총점이 가장 높게 나타난 것은 노동의 강도와 증상총점과의 관련을 시사하는 소견이라고 생각된다. 또한 동료근로자의 경우 소도시지역 근로자일 경우 부부 합동으로 운영하는 경우가 많았는데 드물게 같이 근무하는 근로자가 없는 경우 증상총점이 유의하게 높아 혼자 여러 가지 업무를 함으로써 폭로되는 경우가 많아지고 증상총점 또한 높아지는 것으로 풀이할 수 있지만 보다 깊은 연구가 필요하리라 생각된다.

환기시설이 남자근로자보다 여자근로자에서 보유율이 높은 이유는 여자근로자의 경우 조금만 냄새가 나도 민감하게 반응하여 환기시설을 설치하기 때문으로 생각되며 증상총점이 환기시설이 없는 경우 낮았지만 우울척도와 자율신경계 증상척도에 대한 로지스틱 회귀분석에서 다른 변수를 보정한 후, 환기시설이 있는 경우에서 증상총점을 낮추는 것으로 나타났다.

본 연구를 시행함에 있어 몇 가지 제한점이 있는데 첫째는, 거주지 선정을 두 곳밖에 하지 못함으로써 거주지 일반화에 일정한 한계가 있다는 점이다. 이점은 회귀모형에서도 지역변수가 유의한 것으로 나타나 추후 연구에서는 조사대상지역을 다변화할 필요성이 있다. 두번째는, 혼합유기용제 서한도가 1을 전후하여 나타나고 있으나 개인당 1회에 한하여 측정된 것으로 실제 허용한계 초과여부는 추가연구가 필요하며, 여름철에 측정되어 겨울철의 폐쇄된 작업환경에 비해 낮

은 값을 보였을 가능성이 있다. 또한 혼합 유기용제가 인체에 미치는 영향을 살펴보면서 혼합 유기용제의 성분을 몇 가지밖에 확인하지 못하여 어느 성분이 어느 변수에 얼마큼 영향을 미칠지는 이 연구로는 알 수 없다. 그러나 실제에 있어서도 혼합 유기용제에 폭로되는 근로자들에게서 폭로되는 유기용제의 종류 전부를 정확하게 파악하여 그에 따른 각각의 요증 대사산물을 측정한다는 것은 현실적으로 쉬운 일이 아니다. 작업장에서 얻을 수 있는 제품 설명서를 통하여 성분을 파악하여 폭로되는 물질에 대한 정보를 알 수 있는 방법도 있으나 드라이클리닝근로자 대부분이 혼합유기용제를 재료상에서 구입하면서 정확한 제품이름도 모르고 “솔벤트”, “솔벤트 V”, “유크린” 정도로만 알고 실제 측정된 결과가 이에 상반하는 경우도 있어서 정확한 유기용제 폭로확인에 어려움이 있었다. 따라서 혼합 유기용제에 폭로되는 전체 드라이클리닝근로자 모두 기중에 존재하는 유기용제의 정성 및 정량분석을 한 후 해당 대사산물을 측정하여 내부폭로를 추정하며 건강문제를 예측하는 것이 필요하며 이에 대하여는 앞으로 연구가 진행되어야 한다고 생각된다. 세 번째 문제점은 유기용제 폭로정도와 자각증상을 분석한 본 조사가 단면적 조사이므로 인과관계의 명확성을 알아볼 수 없다는 제한점이 있으며, 개별적인 증상으로 유기용제에 의한 건강장해를 평가하기에는 한계가 있었다. 대부분의 증상이 비 특이적이며 근로자와 평가자 양측에서 비뿔림이 개입될 수 있는 소지가 많아 증상을 호소한다 하여도 그를 바탕으로 건강장해를 평가하기가 어려운 실정이다. 따라서 향후 드라이클리닝근로자의 유기용제 폭로에 대한 연구는 자각증상에 대한 연구뿐만 아니라 다양한 신경행동학적 검사와 생물학적 모니터링을 통한 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

V. 결 론

드라이클리닝근로자의 만성 저농도 유기용제폭로 정도와 자각증상 발현율을 조사하기 위해 농촌형도

사인 충청남도의 1개 도시와 광역시인 대도시로 구분하여 각각 50개소, 남자 77명, 여자 52명을 대상으로 공기중 혼합유기용제 농도를 측정하고 자각증상에 대한 설문조사를 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 작업환경중 용제농도는 94.8%가 혼합유기용제 서한도를 초과하지 않았다.
2. 자각증상 13개 증상군중 피로감 증상군이 71.3%의 호소율로 가장 높았으며 우울증상군과 요로계 증상이 각각 53.5%, 51.9%로 높았다. 기타 증상군의 호소율은 50% 미만이었다.
3. 자각증상 양성율은 대도시 거주자, 여성, 고학력자, 음주량이 많을수록, 근무시간이 짧을수록, 직력이 길수록, 공기중 유기용제 농도가 높을수록, 혼자 경영할 경우 높은 양성율을 보여 유의한 차이를 보였다.
4. A용제 사용자에 비해 B용제 사용자에서 “꼭 하고자 했던 일을 잊어먹는 경우가 많다”, “신경이 날카로워졌다” 등의 항목에 호소율이 높아 증상점수가 2.3정도 높았으며, 기중유기용제농도가 허용한계에 가깝게 높은 근로자에서 증상점수가 높았다.
5. 자각증상 문항에 대한 인자분석을 거쳐 우울증상, 비노기계 증상, 자율신경계 증상 등 3개의 인자가 추출되었다.
6. 각 인자를 종속변수로 한 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 성별, 동료 근로자의 유무, 근무시간, 거주지역, 직력, 흡연과 음주력, 환기장치 유무, 공기중 용제농도, 세탁소에 거주 여부 등이 유의한 변수로 선정되었다.

이상을 요약하면 드라이클리닝근로자의 유기용제 폭로는 대부분 혼합유기용제 서한도를 초과하지 않았으며 피로, 우울, 요로계 및 자율신경증상등이 주된 자각증상으로서 이에 영향을 주는 변수는 성별, 동료근로자 유무, 근무시간, 거주지역, 환기장치 유무, 직력, 흡연, 세탁소에 거주여부와 음주력 등이었다.

참고문헌

- 김주자, 함정오, 안규동, 이병국, 남택승, 백남원. 톨루엔 폭로 근로자의 요중 마노산과 자각증상에 관한 연구. 대한산업의학회지 1989;1 : 206-217
- 노동부. 근로자 건강진단실시규정. 노동부 예규 제196호, 서울, 노동부, 1991
- 노동부. 유해물질의 허용농도. 노동부고시 제91-21호, 서울, 노동부, 1991
- 노동부. 작업환경측정에 관한 정도관리 규정. 노동부고시 제 92-18호, 서울, 노동부, 1992
- 서영숙. 피복재료 · 관리. 서울, 형설출판사, 1981, 쪽 288
- 이병국, 안규동, 김주자, 한구용, 남택승. 공기중 톨루엔 폭로에 따른 요중 마노산 배설량과 자각증상에 관한 연구. 한국의 산업의학 1990;29(2) : 56-65
- 조수현, 김선민, 권호장, 임용현, 임현술. 만성유기용제 폭로에 의한 정신신경학적 이상소견의 현장진단방법 개발에 관한 연구. 예방의학회지 1993;26(1) : 147-164
- 천용희. Lacquer-thinner 사용근로자의 자각증상 호소에 관여하는 변수에 관한 연구. 예방의학회지 1982;15(1) : 213-217
- 정일록, 최덕일, 장성기, 홍지형, 김대곤, 석광설, 홍사원, 김영반. 유해가스 배출량 산정에 관한 조사연구(Ⅱ). 국립환경연구원보 1996
- 최덕일, 라진균, 한진석, 차준석, 김병근, 황동진, 강창국, 안준영, 김소영, 김신도, 김태식, 부문자, 조석연, 김재희, 이동수, 옥순호 : 수도권지역의 시정장에 현상 규명을 위한 조사연구. 국립환경연구원보 1996
- 한겨레신문. 1994. 1. 30
- 한겨레신문. 1994. 5. 3
- 허명희. 설문지 시험지 문항의 신뢰성 분석. 응용통계연구 1991;4(1) : 93
- Beving H, Tornling G, Olsson P. Increased erythrocyte volume in car repair painters and car mechanics. Br J Ind Med 1991;48 : 499-501
- Blair A, Stewart PA, Tolbert PE. Cancer and other causes of death among a cohort of dry cleaners. Br J Ind Med 1990;47 : 162-168
- Brandt L, Kristoffersson U, Olsson H, Mitelman F. Relation between occupational exposure to organic solvents and chromosome aberrations in non-Hodgkin's lymphoma. Eur J Haematol 1989;42 : 298-302

- Cherry N, Hutchins H, Pace T, Waldron HA. Neurobehavioral effects of repeated occupational exposure to toluene and paint solvents. *Brit J Ind Med* 1985;42 : 291
- Claydon SM. Myocardial degeneration in chronic solvent abuse. *Med Sci Law* 1989;28 : 217-218
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). Maximale Arbeitsplatzkonzentrationen und Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte 1991. Weinheim, VCH, 1991
- Ellenhorn MJ, Barceloux DG. Diagnosis and treatment of human poisoning. Medical toxicology, New York, Elsevier, 1988, pp.959-961
- Eskenazi B, Gaylord L, Bracken MB, Brown D. In utero exposure to organic solvents and human neurodevelopment. *Dev Med Child Neurol* 1988;30 : 492-501
- Franco G, Fonte R, Tempini G, Candura F: Serum bile acid concentrations as a liver function test in workers occupationally exposed to organic solvents. *Int Arch Occup Environ Health* 1986;58 : 157-164
- Harving H, Dahl R, Molhave L. Lung function and bronchial reactivity in asthmatics during exposure to volatile organic compounds. *Am Rev Respir Dis* 1991;143 : 751-752
- Hashimoto DM, Kelsey KT, Seitz T, Feldman HA, Yakes B, Christiani C. The presence of urinary cellular sediment and albuminuria in newspaper pressworkers exposed to solvents. *J Occup Med* 1991;33 : 516-526
- Kelsey KT, Wiencke JK, Little FF, Baker EL, Jr, Little JB. Sister chromatid exchange in painters recently exposed to solvents. *Environ Res* 1989;50 : 248-255
- Kyyrönen P, Taskinen H, Lindbohm ML, Hemminki K, Heinonen O. Spontaneous abortions and congenital malformations among women exposed to tetrachloroethylene in dry cleaning. *J Epi Comm Health* 1989;43 : 346-351
- Last JM. Public health and preventive medicine, 12th ed. Connecticut, Appleton-Century-Crofts, 1989, pp.624-625
- Lerman S, Kipen H. Reactive airways dysfunction syndrome. *Am Fam Physician* 1988;38 : 135-138
- Lindbohm ML, Taskinen H, Sallmen M, Hemminki K. Spontaneous abortions among women exposed to organic solvent. *Am J Ind Med* 1990;17 : 449-463
- Lipscomb JA, Fenster L, Wrensch M, Shusterman D, Swan S. Pregnancy outcomes in women potentially exposed to occupational solvents and women working in the electronics industry. *J Occup Med* 1991;33 : 597-604
- Mikkelsen S, Jorgensen M, Browne E, Gyldensted C. Mixed solvent exposure and organic brain damage: a study of painters. *Acta Neurol Scand* 1988;118(78)(suppl) : 1-143
- Mutti A, Alinovi R, Bergamaschi E, Biagini C, Cavazzini S, Franchini I, Lauwerys RR, Bernard AM, Roels H, Gelpi E, Rosello J, Ramis I, Price RG, Taylor SA, De Broe M, Nuyts GD, Stolte H, Fels LM, Herbolt C. Nephropathies and exposure to perchloroethylene in dry-cleaners. *Lancet* 1992;340 : 189-193
- NIOSH. NIOSH Manual of analytical methods #1003, #1022, #1550, 4th ed. U.S. Department of health, education, and welfare, 1994
- NIOSH. NIOSH National occupational health survey, U.S. Department of health and human services, 1981
- OSHA. OSHA Analytical manual, Part 2, Method. 7, OSHA, 1990
- Olson BA, Gamberale F, Iregren A. Coexposure to toluene and p-xylene in man, central nervous functions. *Brit J Ind Med* 1985;42 : 117
- Redlich CA, Beckett WS, Sparer J, et al. Liver disease associated with occupational exposure to the solvent dimethylformamide. *Ann Intern Med* 1988;108 : 680-686
- Stewart RD. Acute tetrachloroethylene intoxication. *JAMA* 1969;208 : 1490
- Vigliani EC, Saita G. Benzene and leukemia. *N Engl J Med* 1964;271 : 872-876
- Vliet CV, Swaen GMH, Meijers JMM, et al. Prenarcotic and neuroaesthetic symptoms among Dutch workers exposed to organic solvents. *Brit J Ind Med* 1989;46 : 586
- Wilcosky TC, Simonson NR. Solvent exposure and cardiovascular disease. *Am J Ind Med* 1991;19 : 569-586
- Yakes B, Kelsey KT, Seitz T, Hashimoto D, Feldman HA, Christiani DC. Occupational skin disease in newspaper pressroom workers. *J Occup Med* 1991;33 : 711-717