

만성유기용제 폭로에 의한 정신신경학적 이상소견의 현장진단방법 개발에 관한 연구*

서울대학교 의과대학 예방의학교실
조수현 · 김선민 · 권호장 · 임용현
동국대학교 의과대학 예방의학교실
임현술

=Abstract=

Development of an On Site Diagnostic Tool to Detect Neuropsychiatric Impairment due to Chronic Organic Solvent Exposure

Soo-Hun Cho, Sun-Min Kim, Ho-Jang Kwon, Yong-Hyun Yim

Department of Preventive Medicine, Seoul National University College of Medicine

Hyun Sul Lim

Department of Preventive Medicine, Dongguk University, College of Medicine

A study has been conducted on developing questionnaires to serve as on site diagnostic tools for the early detection of neuropsychiatric impairment among workers chronically exposed to low-level organic solvents.

Two drafts of tentative questionnaires have been developed as follows; several question items were selected from questionnaires which were administered to workers exposed to organic solvents in previous studies and were grouped into each symptom category based on the presence of its association using Guttman scaling method, then these selected items were reviewed by neuropsychiatry specialists. The final draft of the questionnaire (total symptom score=36) was developed by selecting 33 question items which had more than a 0.88 Guttman coefficient of reproducibility in each symptom category from a pilot study in which these tentative questionnaires were administered to workers manufacturing soles.

Three plants using organic solvents and one plant never using organic solvents as a control group were selected to test the reliability and validity of the developed questionnaires. The major organic solvent in the workplace environment detected by a personal air sampler and GC/MSD was toluene. The concentration of toluene in air from the department using organic solvent was statistically

*본 논문은 1992년 노동부의 직업병예방을 위한 학술용역사업의 일환으로 연구되었음.

different from that of the department never using organic solvent. The concentration of toluene from almost all of the workplace did not exceed the allowable level. There was no statistically significant difference between the concentration of urinary hippuric acid from the workers of the department using organic solvent and that of the department never using it.

Total symptom score of the plant never using organic solvents was 9.8 and those of the three plants using organic solvents were 15.6, 14.7, and 13.7 respectively. In order to evaluate the validity of the questionnaires, the workers from two different departments of the plant in which usage of organic solvents are totally different were compared. The total symptom score was 17.8 for workers of the department using organic solvent and 13.5 for the department never using organic solvent and scores of each symptom group between exposure and non-exposure group also showed statistically significant difference. The finding that total symptom score of the exposure group increased as the duration of employment increased indirectly suggests the usefulness of the developed questionnaire to assess the health effects of chronic exposure to organic solvents.

The correlation coefficient, which was calculated to evaluate the test-retest reliability, was 0.581 ($p=0.001$). The coefficient of Cronbach which reflects the internal consistency of the questionnaire was 0.91. In conclusion, the reliability of the questionnaire was well maintained over the time lapse between the two administrations of the questionnaire and despite the seasonal difference.

Key words: organic solvent, questionnaire

1. 서 론

산업장에서 광범위하게 사용되고 있는 유기용제의 경우, 작업장에서의 건강관리는 작업환경중의 유기용제농도, 근로자 호기중 유기용제의 농도 또는 소변중 대사산물의 정량검사등을 통해 이루어 지고 있다. 그러나 작업환경에서의 기중농도 측정은 대부분의 경우 일회 측정으로 평상시 폭로수준을 대표하기 어려운 실정이고, 생물학적 모니터링의 일환으로 시행되는 호기중 농도 또는 대사산물의 측정도 측정된 값이 누적된 건강피해를 뜻하기 보다는 시료채취 당시의 폭로수준만을 반영한다는 한계가 있다. 따라서 궁극적으로 유기용제에 의한 건강장애를 조기발견하려면 작업환경 및 생물학적 모니터링 이외의 방법, 즉 유기용제 취급 근로자가 호소하는 임상적 소견(증상)을 평가하는 방법을 강구하지 않을 수 없을 것이다.

유기용제에 직업적으로 폭로되는 경우 그 건강 영향은 주로 중추신경계 증상으로 나타난다. 급성 증상으로는 중추신경계 기능저하와 자극증상이 주로

나타나는데, 증상자체가 가역적일 뿐 아니라, 비교적 농도가 높으면 유기용제 자체의 강한 냄새 때문에 피할 수 있고, 또 최근에는 많은 작업장이 작업환경관리에 대한 인식이 고취되고 있어 실제적으로 큰 문제가 되고 있지는 않다(Ellenhorn 등, 1988; Last, 1989). 그러나 저농도의 만성 폭로에 뒤따르는 건강 영향에 대하여는 많은 논란이 있었으나(Olson 등, 1985; Vliet 등, 1989), 저농도 유기용제에 만성적으로 폭로되는 근로자에게서 초기에는 주관적 정신신경학적 증상이 주로 나타나나(Bolla 등, 1990; Cherry 등, 1985), 계속 진행되면 치매를 포함한 기질적 뇌 증후군(organic brain syndrome)의 위험도가 높아 지는 것으로 보고되고 있다(Mikkelsen 등, 1988). 우리나라에서도 고농도 혼합 유기용제 폭로에 의하여 발생된 것으로 보이는 만성 독성 뇌장애가 보고된 바 있으며(천용희, 1991), 여러 조사 연구에서도 저농도 유기용제에 폭로되는 근로자들이 다양한 신경학적 자각증상을 호소함이 밝혀졌다(김창엽 등, 1990; 이세훈 등, 1988; 이병국 등, 1990).

그러나 이러한 신경학적 증상들은 비특이적이면서 객관성을 갖고 있지 않아 근로자의 과다호소에 의해

여 교란될 수 있다. 또 검진을 수행하는 의사에 따라 다른 결과를 낼 수 있는 여지도 있어, 증상 평가 방법이 체계화되지 않으면 증상만으로는 직업병의 발견 수단으로 이용되기 어려운 실정이다. 따라서 이를 보완하는 수단으로서 유기용제에 의한 신경학적 이상소견을 조기에 발견할 수 있는 여러 신경행동학적 검사에 대한 연구가 세계적으로 진행되고 있다(Maizlish 등, 1985). 그러나 이들 방법들은 신경학적 이상소견을 비교적 정확하게 조기에 발견할 수 있는 반면, 이를 수행하기 위하여는 많은 시간과 훈련된 인력을 필요로 하기 때문에 작업 현장에서 실시될 수 있는 집단검진의 방법으로 일반화되기에는 아직 부적합한 일면을 안고 있다(이세훈, 1990). 따라서 이보다 간편한 선별검사를 통하여 일단 신경계 장애가 의심이 되는 근로자에 대하여 한정적으로 적용하는 것이 바람직할 것이다.

본 연구는 이러한 필요성에 입각하여 유기용제를 사용하는 근로자들에게 볼 수 있는 만성 신경계 건강장애를 조기발견하는데 있어, 우선 선별(screening)기능에 적합한 방법으로서의 설문지 개발을 목표로 하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 설문지 시안 작성 및 적용

1) 증상 설문 항목 수집

국내외에서 유기용제에 의한 자각증상을 평가하기 위하여 사용되었던 설문지 중 구체적인 설문 내용을 참조할 수 있는 설문지(김정순 등, 1992; 김창엽 등, 1989; 문영한 등, 1986; 이세훈 등, 1988; Cherry 등, 1985; Iregren, 1986; Letz 등, 1988; Mikkelsen 등, 1988; Viet 등, 1989)를 수집하였다. 수집된 설문 중 내용이 겹치는 항목을 제외하고 이를 14개의 증상군 별로 분류하였다. 참고문헌으로부터 수집한 설문항목을 증상군별로 나열한 결과 묻기 쉬운 증상(예: 기억력 장애)들을 집중적으로 묻고, 유기용제에 의한 초기증상으로 알려졌으나 설문으로 만드는 것이 어려운 증상(예: 감정의 기복)은 설문예가 많지않았다. 따라서 단순히 모

아진 설문의 갯수보다는 의학적 견지에서 판단하여 중요하다고 알려진 문항을 우선적으로 선택하였고, 또한 수집된 설문지에는 포함되어 있지 않았으나 참고문헌 등에서 유기용제에 의하여 초래될 수 있는 것으로 알려진 증상들도 첨가하였다.

2) 인적 사항에 관한 설문 항목

신경학적 이상소견에 영향을 미칠 수 있는 변수로서 연령, 학력, 질병력, 음주, 흡연력에 관한 설문과, 직업력으로서의 현재 근무하고 있는 작업부서와 유기용제에의 폭로정도, 근무연수, 그리고 과거에 유기용제에 폭로될 가능성이 있었던 직장에서의 근무여부와 근무연수 등에 관한 항목을 포함시켰다. 또 앞으로 신경행동학적 검사를 함께 시행할 경우를 대비하여 검사결과에 영향을 미칠 수 있는 사항으로서 최근의 약물복용 여부와 질병력에 관한 항목을 첨가하였고, 요중 대사산물 측정시 작업시간과의 관계를 고려하기 위하여 설문수행당일과 그 전날의 작업시간에 관한 내용을 포함시켰다.

3) 설문 항목의 척도(scaling) 및 재산출계수 산정

같은 내용에 대하여 두가지 형태의 설문지 시안을 만들었다.

첫번째는 각 증상군별로 Guttman 척도법(김경동과 이은숙, 1986; 김명소, 1992)에 의한 척도(scale)를 만들기 위하여 증상을 심도(severity), 혹은 빈도(frequency)의 순으로 누적성을 갖도록 나열하였고 모든 문항을 예, 아니오의 형태로 바꾸었다. 이 과정에서 중복되는 내용의 문항은 삭제하였고 어귀를 변화시켜 증상들이 누적성을 갖도록 하였다. 이중 급성 자각증상이나 중추신경 장애등의 증상은 누적성을 갖기 어렵다고 판단되었으나 증상의 수집 과정에는 포함되었다. 이렇게 하여 만들어진 A형 설문지 문항의 갯수는 총 79개였다.

두번째(B형)는 같은 내용에 대하여 '거의 그런 일이 없다'에서 '늘 그렇다'까지 4단계의 지문을 갖는 설문을 만들었다. 이 과정에서 역시 각 문항을 4점 scale에 적당한 어구로 수정을 가하였다. 4점 scale로 한 이유는 홀수 scale로 하는 경우에는 응답자들이 보기의 가운데에 표시를 하는 경향이 있어 이를 피하기 위함이었다.

두 형식의 설문지 A형, B형 모두에 대하여 각 요인 별 설문 항목을 난수표를 써서 무작위로 배열하여 비슷한 내용의 설문이 연이어져서 근로자의 응답에 영향을 미치는 것을 배제하였고, 양 설문지 모두에 설문수행목적, 수행방법, 그리고 인적 사항에 관한 설문항목을 공통적으로 첨가하였다. 설문지의 표지는 동일한 내용을 동일한 방법으로 인쇄하여 두 설문지를 한 작업장에서 동시에 배부할 경우 근로자들이 서로 다른 설문지를 배부하는 것에 대한 의구심을 가져 응답태도에 영향을 미칠 가능성을 최소한으로 하였다.

4) 현장적용

설문지 시안인 A형과 B형 두 종류의 설문지를 신발밀창 제조업체인 '가' 산업의 생산직 및 사무직 근로자를 대상으로 점심시간을 이용하여 자기기입식으로 실시하였다. 설문지는 A형이 33부, B형이 32부 배부되었고, 이중 A형과 B형 각각 19부가 회수되었다.

5) 정신과 전문의의 설문지에 대한 의견

두 형식의 정신건강학적 자각증상 설문지 기질적 뇌 증후군의 소견을 잘 반영하고 있는지, 그리고 A형 설문지에서 각 증상군별로 증상의 순위가 정신생리학적으로 타당한지에 대하여 서울대학교병원에 근무하는 정신과 전임의 7명에게 평가를 요청하였다.

2. 설문지 적용 및 폭로평가

1) 본조사용 설문지 작성

A형 설문지를 '가' 산업 근로자를 대상으로 적용한 결과 각 증상군별로 Guttman방법에 의한 높은 재산출계수를 보이면서, 또 한편으로는 정신의학적으로 공통적인 증상을 반영한다고 생각되는 문항 37개를 선별하였다. 각각의 증상군에 대하여 선별된 설문 문항의 갯수는 표 1에서 보듯 2-4개였고 재산출계수는 모두 0.88 이상이었다. 뇌신경계 장애에 의한 증상은 실질적으로 그 질문에 긍정적으로 응답한 사람이 거의 없었기 때문에 제외하였다. 급성 자극증상은 정의상 누적성을 가질 것으로 생각되지 않았기 때문에 재산출계수를 구하지 않았다. 두

통과 성기능 장애의 설문은 누적적인 설문을 만들 경우 반복되는 어귀가 나타나기 때문에 4점 scale의 설문으로 만들었다. 결과적으로 모두 33개 문항의 설문지가 완성되었다.

A형 설문지에서 호소한 증상의 갯수를 합하여 전체를 하나의 점수로 표시하는 것에 대한 통계적인 타당성을 확인하기 위하여 Cronbach의 alpha계수(허명희, 1991)를 구한 결과 0.936으로 높은 alpha계수를 보여 이 설문지 문항들의 내적 합치도가 높은 것으로 판단되었다. 따라서 이 설문에서 "예"라고 응답한 문항의 수를 단순히 합하여 하나의 점수, 즉 총점으로 표시하는 방법의 타당성을 확인하였다.

증상의 총점 계산은 "예"라고 응답한 항목에는 1점을, "아니오"라고 응답하거나 응답하지 않은 항목에 대하여는 0점을 주어서 점수를 합하는 방법을 택하였다. 문항 32에서는 '거의 그런일이 없다'에 응답한 사람은 0점, '가끔 있다'에 1점, '자주 있다'에 2점, '머리가 늘 아프다'에 3점을 주었다. 문항 33에서는 '결혼을 하지 않아 해당되지 않는다'와 '전에 비하여 달라진 것이 없다'는 0점, '전보다 성기능은 떨어졌지만 부부간에 문제는 없다'에는 1점, '전보다 성기능이 떨어졌고 부부간에 문제

표 1. 각 증상군별로 선정된 문항의 갯수와 재산출계수

증상군	문항 수	재산출계수
기억력 장애	3	0.96
우울	3	0.96
두통	3	1.00
정서적 불안정 (emotional lability)	2	0.92
피로	4	0.96
정신집중 장애	3	0.88
수면 장애	2	0.95
홍분 (irritability)	3	0.96
이해력 감퇴	3	1.00
급성 자극증상*	4	-
말초신경 장애	4	0.96
성기능 장애	3	0.98
계	37	

* 누적성을 갖기 어렵다고 생각되는 증상들

가 된다'에는 2점을 주었다. 따라서 증상총점의 가능한 최소점과 최대점은 각각 0점과 36점이 된다.

설문마다 4개의 단계(grading)를 준 B형 설문지는 설문 응답자들이 응답하기가 번거롭다는 의견을 표명하였고, 중심에 표시하는 경향을 배제하기 위하여 4점으로 점수화하였음에도 불구하고 2점과 3점에 표시한 사람이 대부분이었다. 따라서 이 형식의 설문지로서 척도를 만드는 것은 어렵다고 판단되었다.

회수된 설문지의 많은 부분에서 인적 사항에 대한 응답내용이 부실하였음을 고려하여, 인적 사항에 관한 문항 수를 최소한으로 줄여 결과적으로 증상설문 문항을 포함하여 전체 4쪽 분량의 본조사용 설문지를 만들었다(부록1).

2) 조사 대상 업체의 선정

관련기관에서 제출된 자료를 참조하여, 경인 지역에서 유기용제를 사용하는 대표적인 15개 업체의 목록을 작성하였다. 이중 다른 유해물질에 의한 교란을 최소한으로 하기 위하여 접착제(본드)를 주로 사용하는 제화업체 2개소(업체 S와 업체 K)를 선정하여 해당 노동부 지방사무소를 통하여 조사 협조를 구하였다. 한편 본드 이외의 유기용제를 사용하는 사업장으로서 경상북도 지역에 소재하는 페인트제조공장(업체A)을 선정하였고, 유기용제를 전혀 사용하지 않는 외부대조군으로서 코일제조공장(업체 P)을 선정하였다.

3) 설문조사

업체 S에서는 8월 20일 12시 20분 경 작업반장을 통하여 생산직 근로자 전원에게 설문지를 배부하여 자기기입식으로 기입하게 하고 점심시간이 끝난 후 회수하였다. 배부한 부수는 232부였고 회수된 부수는 192부이어서 82.8%의 회수율을 보였다.

업체 K에서는 8월 27일에 작업반장을 통하여 배부하여 자기기입식으로 기입하게 한 후 다음날 일괄 회수하였다. 배부된 설문지는 210부였고 그중 192부(91.4%)가 회수되었다.

업체 A에서는 근로자 특수 건강진단의 일정(9월 8일)에 맞추어 117명에게 개인별로 설문지를 배부하여 100% 회수하였다. 이중 생산직 근로자 57명

이 작성한 설문지만을 분석대상으로 하였다. 업체 P에서도 근로자 특수 건강진단의 일정(9월 8일)에 맞추어 44명에게 개인별로 설문지를 배부하여 100% 회수하였다.

4) 작업환경측정

(1) 정성분석용 기체포집

조사대상업체들이 모두 혼합유기용제를 사용하고 있었기 때문에 사용되는 유기용제의 정성분석을 위하여 기체대량포집(air bulk sample)을 시행하였다. 포집 방법은 유기용제 폭로원에 직접 노출되는 근로자에게 개인용 기체포집기(MSA사 Flow-Lite,Pro)를 착용시켜 1.5L/min의 유속으로 50분간 총 75L의 기체를 포집하였다.

(2) 정량분석용 기체포집

본 연구에서는 환경측정의 목적을 해당 사업장의 작업환경 평가가 아니라, 조사 대상 근로자 개개인에게서 유기용제 폭로정도를 추정할 수 있는 자료를 얻는 것으로 한정하였다. 따라서 연구에 포함되는 근로자들의 폭로정도를 대표할 수 있도록 포집지점을 폭로가 가장 심할 것으로 생각되는 곳에만 국한하지 않고 작업하는 곳 전체를 포함하도록 하였고, 1회 측정의 한계를 감안하여 가급적 많은 수의 근로자를 대상으로 하였다. 개인용 기체포집기와 150mg 활성탄관을 사용하여 100ml/min의 유속으로 50분간 채집하였으며, 채집시간은 하루중 유기용제 폭로를 가장 잘 대표할 것으로 생각되는 오후 2시에서 4시 사이에 시행하였다(단 업체 A의 경우에는 회사사정으로 인하여 오전 11시에서 12시 사이에 채집하였음).

(3) 분석방법

개인용 기체 포집기의 활성탄관에 포집된 기체 성분들을 이황화탄소로 추출하였다. 추출된 유기용제들을 기체 크로마토그래프(Hewlett Packard, HP5890)에 주입하여 분리하고 질량 분석계(Hewlett Packard, HP 5970B MSD)를 이용하여 정성 및 정량분석하였다.

5) 요증 대사산물 측정

(1) 시료채취 및 보관

업체 S의 근로자를 대상으로 작업시간중인 오후

2시에서 6시 사이에 일시뇨를 채취하고 소변 채취 시간을 기록하였다. 채취한 소변은 polypropylene 재질의 centrifuge tube에 넣어 분석시까지 영하 70도에 보관하였다.

(2) 요중 마노산 분석

Cavalho(1992) 등의 전처리 방법으로 시료를 전처리하여 GC/MSD(Hewlet Packard, HP5890 & HP 5970B MSD)로 정량분석을 시행하였고 이를 요중 크레아티닌 농도로 보정하였다.

3. 설문지의 신뢰성 및 타당성 평가

1) 설문지의 신뢰성 평가

(1) Cronbach의 alpha계수

설문지의 신뢰성을 평가하기 위하여, Cronbach의 alpha계수를 구하여 적용된 설문지 문항의 내적합치도를 평가하였다.

(2) 검사-재검사

업체 A의 근로자를 대상으로 같은 설문지를 처음 조사일(9월 8일)로 부터 두달이 경과한 11월 10일에 다시 시행하여 증상총점 및 각 문항별 일치도를 구하였다.

2) 설문지의 타당성 평가

업체 S의 근로자중 유기용제 폭로군과 비폭로군에 대하여 폭로정도에 따른 설문지의 증상총점, 증상군별 점수, 그리고 문항별 응답양상의 차이를 비교하였다.

III. 결 과

1. 설문조사 및 작업환경 측정

1) 조사대상 근로자의 인적특성

업체별 조사대상 근로자의 인적특성은 표 2와 같았다.

제화업체인 S와 K에서는 여성 근로자가 45-50% 점하고 있었으나 페인트 제조업체인 A와 코일 제조업체인 P에서는 전부 남성 근로자 뿐이었다. 학력에서도 제화업체 근로자가 상대적으로 낮은 분포를

보였다. 조사 전일 근무시간에 있어서는 제화업체가 평균 10.5-12.1시간으로 페인트 제조업체와 코일 제조업체에 비하여 길었다.

2) 사업장별 증상총점

33개 설문문항에 응답된 내용을 0-36점의 범위에서 점수화하였을 때, 유기용제를 사용하는 업체 S, K, A에서는 증상총점 평균이 각각 15.6, 14.7, 13.7이었으나 유기용제를 사용하지 않는 업체 P에서는 9.8이었으며 이 차이는 통계적으로 유의하였다(표 3).

3) 기중 유기용제 성분 및 농도

정성분석 결과 각 업체 모두 톨루엔이 주성분으로 검출되었다. 업체에 따라서는 싸이클로헥산, 자일렌 등도 검출되었으나, 톨루엔 이외의 peak는 전반적으로 미미하였기 때문에 기중 유기용제 정량분석의 대상물질은 톨루엔으로 국한하였다.

업체 및 작업부서별 기중 톨루엔 농도는 표 4와 같았다. 업체 S, 업체 K, 업체 A에서의 유기용제 폭로수준은 업체 P에 비하여 전반적으로 높았으나 1예(461.5mg/m³)를 제외하고는 허용기준치인 375mg/m³(노동부, 1991) 이하이었다. 작업부서간의 비교에서 업체 S에서의 폭로부서와 비폭로부서에서는 명확한 차이를 발견할 수 있었으나, 업체 K에서는 부서간에 의미있는 차이를 보이지 않았다.

4) 요중 마노산 측정 결과

작업부서별 요중 마노산의 평균치와 범위는 표 5에서와 같이 유기용제 사용여부에 따른 폭로, 비폭로군으로 분류하여 농도를 비교한 결과 두군간에 유의한 차이가 발견되지 않았다.

2. 설문지의 신뢰성 및 타당성 평가

1) Cronbach의 alpha계수에 의한 문항 신뢰성 평가

업체 S, 업체 K, 업체 A, 업체 P에서 485 명의 근로자를 대상으로 적용된 설문지 문항의 내적합치도를 평가한 결과, Cronbach의 alpha계수는 설문점수의 분포를 표준화하기 전에는 0.917, 표준화한

표 2. 업체별 조사대상 근로자의 인적변수 분포

		업체 S	업체 K	업체 A	업체 P
조사대상자수		192	192	57	44
연령	평균치	29.8	29.16	32.40	29.82
	표준편차	9.8	9.88	7.54	4.70
	범위	15-56	16-57	21-51	22-41
성	남	100	95	57	42
	여	87	95	0	0
	미상	5	2	0	2
학력	국민학교이하	22	15	0	0
	중학교	66	90	4	1
	고등학교	71	79	27	34
	전문대학 이상	4	0	26	5
	무응답	29	8	0	4
현 근무 부서 근무기간(년)					
	평균치	3.65	4.76	3.71	2.26
	표준편차	3.07	5.09	3.64	1.43
	범위	0-11.4	0-24.8	0-18.7	0-4.1
전일 근무 시간(시간)					
	평균치	10.53	12.05	7.77	6.96
	표준편차	0.58	6.00	5.95	8.90
	범위	8.7-12.7	0-13.7	0-12.6	0-13.7
당일 근무 시간(시간)					
	평균치	4.72	4.50	1.40	6.26
	표준편차	1.33	2.41	1.60	0.91
	범위	3.6-11	0-12.5	0-8.5	5-7.3
음주	안함	61	67	5	3
	한달에 두세번	74	78	26	24
	일주일에 두세번	24	34	19	15
	거의 매일	13	5	6	1
	미상	20	8	1	1

후에는 0.918 이었다.

2) 검사-재검사 신뢰도

업체 A의 근로자를 대상으로 2달 간격으로 실시한 전체 증상총점의 평균은 1차 조사시 11.8±6.4, 2차 조사시 11.9±6.8로 차이는 없었으며, 상관계

수는 0.581(p<0.01)로 유의한 상관관계를 나타내었다. 각 문항별로는 0.448에서 0.930의 일치도를 보여 주었는데 '전신이 나른할 때가 있다(문항1)', '아침에도 피곤하다(문항7)', '친지나 직장동료로부터 전보다 신경질을 잘 낸다는 말을 들었다(문항18)', '정신을 집중하려 해도 생각이 자꾸 흐트러

진다(문항22)', '특별한 이유없이 기분이 잘 변한다(문항31)', '부부생활은 어떠하십니까?(문항33)'의 항목에서 0.5 이하의 낮은 일치율을 보였다.

반면에 '마치 술에 취한 느낌이다(문항2)', '손발이 자주 저리다(문항4)', '친한 사람들과 이야기 할때에 상대방이 하는 말을 잘 이해하지 못하겠다(문항6)', '피부감각이 전보다 둔해진 것 같다(문항17)', '전에 비하여 냄새를 잘 못 맡겠다(문항21)', '손발이 마비될 때가 있다(문항27)', '손이나 손가락이 떨린다(문항29)' 등 7개의 설문지 문항에서는 0.8이상의 높은 일치율을 나타내었다.

3) 타당성 평가

설문지의 타당성을 평가하는 방법으로서 폭로, 비폭로군에서의 설문 응답 내용을 비교하였는데, 폭로

표 3. 사업장별 증상총점분포

	업체 S	업체 K	업체 A	업체 P
N	192	192	57	44
Mean	15.6	14.7	13.7	9.8
S.D.	8.3	8.0	6.0	6.1
범위	1-36	0-35	0-33	1-29

표 4. 업체별 유기용제 폭로 비폭로군에서의 기중 틀루엔 농도(mg/m³)

	비폭로부서		폭로부서		P-value
	N	range	N	range	
업체 S	11	0-11.4	7	20.7-307.4	p=0.0126*
업체 K	13	9.9-222.3	7	0-461.5	p=0.1743*
업체 A	측정하지 않았음		9	15.3-183.6	
업체 P	4	0-37	측정하지 않았음		

*Wilcoxon rank sum test

표 5. 업체 S 근로자에서의 작업부서에 따른 요중 마뇨산 농도

(단위: g/g creatinine)

부서	N	Mean	S.D.	범위
비폭로부서	75	0.51	0.37	0-2.16
폭로부서	22	0.58	0.27	0.26-1.31

p=0.4071

군은 업체 S의 제화반으로 그리고 비폭로군은 업체 S의 제화반 이외의 근로자로 국한하였다.

(1) 인적사항의 비교

폭로군과 비폭로군의 비교가능성을 보기 위하여 인적사항의 분포를 비교하였다. 그 결과 현 근무부서 근무기간, 전일 근무시간, 성비, 흡연, 음주, 연탄가스 중독, 학력에서 각각 유의한 차이를 보였다.

(2) 증상총점의 비교

폭로군과 비폭로군의 증상총점은 각각 17.8과 13.5로 이는 통계적으로 유의한 차이(p<0.01)를 보여주었다(표 6).

(3) 폭로군에서 근무기간과 증상총점 간의 상관관계 분석

폭로군에서 근무기간과 증상총점간의 상관계수는 0.25(N=65, p=0.04)로서 근무기간이 길수록 호소하는 증상의 점수가 높았다.

표 6. 유기용제 폭로에 따른 증상 총점의 비교

작업부서	N	Mean	S.D.	범위
폭로군	94	17.8	8.6	1-36
비폭로군	98	13.5	7.3	1-27

(4) 증상군별 호소증상수의 비교

각 증상군별로 호소한 증상의 갯수를 비교한 결과, 정서적 불안정을 제외한 모든 증상군에서 폭로군이 비폭로군 보다 높은 점수분포를 보였다(표 7).

(5) 각 문항별 증상호소율의 차이

폭로군과 비폭로군에서의 증상호소율을 비교한 결과 '늘 불면증으로 시달린다.' '친한 사람들과 이야기 할 때에 상대방이 하는 말을 잘 이해하지 못하겠

표 7. 유기용제 폭로에 따른 증상군별 호소증상수의 비교

호소증상수	말초신경 장애		피로		급성자극증상	
	비폭로군	폭로군	비폭로군	폭로군	비폭로군	폭로군
0	38	23	9	4	35	26
1	25	24	8	6	31	24
2	18	16	20	14	18	23
3	13	17	38	27	10	9
4	4	14	23	43	4	12
M-H Chi SQ*	8.223		7.316		4.645	
p-value	0.004		0.007		0.031	

호소증상수	홍분		기억력 장애		집중 장애	
	비폭로군	폭로군	비폭로군	폭로군	비폭로군	폭로군
0	24	11	41	31	27	12
1	20	20	26	14	22	17
2	23	20	18	17	18	24
3	31	43	13	32	31	41
M-H Chi SQ*	5.585		8.455		7.534	
p-value	0.018		0.004		0.006	

호소증상수	우울		이해력 장애		수면 장애		정서 장애	
	비폭로군	폭로군	비폭로군	폭로군	비폭로군	폭로군	비폭로군	폭로군
0	28	14	65	45	59	37	43	31
1	28	29	27	25	31	34	29	28
2	24	29	3	14	8	23	26	35
3	18	22	3	10				
M-H Chi SQ*	3.922		12.159		12.044		3.189	
p-value	0.048		0.000		0.001		0.074	

*Mantel-Haenszel Chi-square for trend

다.' '텔레비전에서 본 것을 기억해 내는 것이 전보다 더 힘들어졌다.' '밤에 잠이 안와 고생하는 때가 있다.' '피곤해서 퇴근 후에는 아무 일도 할 수 없다.' '정신 집중이 잘 안될 때가 있다.' '예전에는 그렇지 않았는데 신문이나 잡지를 읽어도 무슨 뜻인지 모르겠다.' '친지나 직장 동료로부터 전보다 신경질을 잘낸다는 말을 들었다.' '전에 비하여 냄새를 잘 못 맡겠다.' '정신을 집중하려 해도 생각이 자꾸 흐트러 진다.' '전에는 재미있게 하던 일이 요즘에는 귀찮게 느껴진다.' '꼭 하고자 했던 일을 잊어먹는 경우가 많다.' '손발이 마비될 때가 있다.' '주위 사람들로 부터 기억력이 나빠졌다는 말을 듣는다.' '손이나 손가락이 떨린다.' '부부생활은 어떠하십니까?' 등 14개의 문항에서 유의한 차이를 보였다.

IV. 고 찰

유기용제에 의한 신경정신학적 증상을 조기발견하고자하는 방법의 하나로서 33개의 문항으로 된 설문지를 개발하여 표준화하였다. 일반적으로 설문지의 표준화과정에는 타당성과 신뢰성을 평가하는 것이 주된 내용이 된다. 타당성이란 관찰하고자 하는 내용을 얼마나 제대로 평가하는가 하는 문제이고, 신뢰성은 그 측정도구를 서로 다른 상황에서 동일인에게 적용하였을 때 그 결과가 안정되고 일관성이 있는가 하는 문제이다. 신뢰성은 다시 안정성과 등가성, 동질성의 측면으로 나누어 생각할 수 있다(김경동과 이은숙, 1986). 이 연구에서는 안정성을 보기 위하여 검사-재검사 신뢰도를, 그리고 등가성을 보는 방법으로 Cronbach의 α 계수를 구하였다. 타당성을 보는 방법으로는 유기용제에의 폭로정도와의 일치도를 평가하였다.

설문지의 제작과정에서 언급되었듯이 각각의 증상 군별 문항들은 설문점수들이 증상의 정도나 빈도를 반영할 수 있도록 고안하였고, 이를 Guttman의 재산출계수를 통하여 확인하였다. 또 전체 설문문항의 내적합치도를 평가한 결과, Cronbach의 α 계수는 0.917로서 설문 개개 항목의 내적 합치도가 잘 유지되고 있음을 알 수 있었다. 따라서 이 설문지의

문항들은 유기용제에 의한 정신신경학적 증상을 고르게 묻고 있으며, 이 설문지에서 '예'라고 응답한 문항의 갯수를 단순히 합하여 하나의 증상총점으로 표시하고 이를 근로자 개개인의 자각증상점수로 생각할 수 있을 것으로 사료된다(허명희, 1991).

설문지의 검사-재검사 신뢰도를 보기 위하여 업체 A의 근로자를 대상으로 같은 설문지를 두달 간격으로 실시하여 전체 증상총점을 상관분석한 결과는 0.581로 비교적 낮은 상관계수를 나타내었다. 그 이유로서는 우선 설문지 자체의 신뢰도 문제를 제기할 수 있겠으나 일, 이차 설문조사의 간격이 2달이나 되어 증상 혹은 질병상태 자체가 변화되었을 가능성도 배제할 수 없다. 특히 일차 검사는 9월 초에, 이차 검사는 11월 초에 실시하였기 때문에 계절적인 영향도 있었을 것으로 생각된다. 설문지 문항의 증상 기억 시점을 '지난 한달간'으로 하였고, 또 일반적으로 먼저 시행한 설문응답 내용을 기억하기 때문에 생기는 영향을 배제하기 위하여는 2주 이상은 경과되어야 하는 것으로 알려져 있으므로 한달 정도의 간격을 두고 조사하는 것이 바람직하다고 생각된다. 그러나 본 연구에서는 업체의 사정으로 인하여 최적 조사시기를 자의로 선택할 수가 없었다.

검사-재검사 신뢰도를 평가하는 과정에서 일차 설문수행시에는 건강진단 일정과 함께 수행되었고, 이차 조사때에는 순수 연구목적임을 밝혀 근로자들의 응답동기와 태도가 두 시점에서 달랐을 가능성도 고려해야 할 것이다. 따라서 상관계수가 다소 낮은 것에 대하여 이 설문지의 신뢰도가 낮기 때문이라고 단정짓기보다는, 앞으로 보다 나은 조건에서의 검사-재검사 신뢰도 평가를 제시도하는 것도 좋을 것으로 생각된다.

설문지의 타당성을 평가하기 위하여 폭로, 비폭로 군에서의 설문 응답 내용을 비교하였다. 증상 설문지의 차이가 다른 교란변수에 기인하지 않고 순수하게 유기용제에의 폭로여부에 기인하는지를 추론하기 위하여 비교대상을 업체 S내에서의 폭로, 비폭로부서의 근로자로 국한하였다. 업체 P와 같은 외부 대조군과 비교하면 검정력은 더 커지겠지만 표 2에서 보듯이 학력, 근무시간, 작업조건 등에서 사업장마다 큰 차이를 보이기 때문에 외부 대조군과 직접 비

교하기에는 많은 문제점을 안고 있다. 반면 업체 S에서는 다른 업체와는 달리 유기용제를 쓰는 부서와 쓰지 않는 부서가 건물로 분리되어 있었고 따라서 폭로군은 업체 S의 제화반으로 그리고 비폭로군은 업체 S의 제화반 이외의 생산직 근로자로 국한하였다. 폭로군과 비폭로군의 비교가능성을 보기 위하여 인적사항별 분포를 비교한 결과 현 근무부서 근무기간, 전일 근무시간, 성비, 흡연, 음주, 연탄가스 중독력, 학력에서 각각 유의한 차이를 보였다. 그러나 이 변수들이 교란 변수로 작용하였는지를 보기 위하여 비폭로군에서 각각의 변수와 증상총점간의 관련성을 분석한 결과, 이들간에는 관련성이 없음이 확인되었기 때문에 이 변수들에 대하여 층화분석은 시도하지 않았다.

폭로, 비폭로 부서별로 증상총점, 증상군별 증상점수, 그리고 개개문항별 증상호소율을 비교하였을 때 유기용제에 폭로된 근로자에게서 그렇지 않은 근로자에 비하여 높은 호소율을 보였다. 이 결과를 통해 증상설문이 유기용제의 폭로정도를 잘 반영하고 있음을 알 수 있었다. 그러나 이 상황에서 유기용제에 폭로되고 이를 인지하는 근로자들이 스스로 건강장애를 과호소할 비뚤림(bias)을 반드시 고려하여야 할 것이다. 본 연구만으로는 이러한 과호소에 의한 비뚤림 영향을 완전히 파악할 수는 없으므로 앞으로 잘 고안된 연구를 통하여 이를 확인하는 과정이 필요할 것이다. 그렇지만 유기용제에 의한 초기단계의 건강장애는 객관적 소견보다는 주관적 증상이 주로 나타나기 때문에 이러한 증상의 과호소 문제는 쉽게 해결될 수 있는 문제는 아닐 것으로 여겨진다.

본연구는 다음과 같은 세가지 문제점을 안고 있다. 그 첫째는 설문지의 타당성을 평가하는 문제인데, 엄밀한 의미의 타당성이란 개발된 설문지에서 제시하는 신경정신과적 증상이 실질적인 장애정도를 얼마나 제대로 반영하고 있는가 하는 문제로 풀이된다. 따라서 이 설문지의 타당성을 평가하기 위하여는 장애정도를 정확히 반영하는 것으로 확인된 검사방법을 사용하여 정신신경학적인 이상을 정확하게 평가한 후 그 결과와의 비교가 있어야 가능할 것이다. 그런데 설문 자체에서 묻는 세부 요인이 다양하므로 정확한 기준이 되는 방법(gold standard)은 하나의 검사일 수는 없고 각 요인에 대하여 정확한 검

사방법을 다양하게 수행하여야 할 것이다. 그러나 현실적으로 우리나라에서 이러한 검사들이 아직 표준화되어 있지 않기 때문에 현단계에서 이 설문지의 타당성을 평가하기 위하여 이러한 방법들을 사용하는 것은 어려웠다. 다른 방법으로 설문지의 타당성을 평가하기 위하여는 설문조사 대상 근로자를 추구적으로 관찰하여 현재의 설문조사결과와 앞으로의 질병 발현양상과의 관련성을 조사하는 것이 방법이었으나, 이 역시 본 연구 만으로는 가능하지 않았다. 따라서 현실적 여건을 고려하여 유기용제에 폭로되는 근로자와 그 대조 근로자에 대하여 설문지를 적용하여 증상 총점과 증상군별 점수, 문항별 응답 양상의 차이를 비교하는 것으로 제한할 수 밖에 없었다.

두번째 문제점은 유기용제 폭로여부 분류의 문제이다. 분류의 방법으로 근로자에게 직접폭로정도를 물어 응답 내용을 참고하고나, 기중 유기용제 측정치, 요중 대사산물의 측정치, 그리고 작업부서별로 구분하는 네가지 방법이 있을 수 있는데, 본 연구에서는 각각을 모두 적용하였다. 이중 본인의 인지정도에 따른 분류는 '지금 일하시고 있는 부서는 어떠한 부서이며 각각의 작업부서에서의 유기용제(솔벤트, 본드, 신나)의 사용정도는 얼마나 된다고 생각하십니까?' 라는 문항에 본인이 기술한 정도에 따라 폭로정도를 '많다', '보통이다', '적다'로 나눈 것이다. 일반적으로 유기용제는 저농도에서도 냄새가 나기 때문에 근로자들이 다른 유해인자보다는 정확하게 폭로정도를 알고 있을 것으로 생각된다. 그러나 이 설문에 대하여 응답을 하지 않은 사람의 분율이 높았고, 그밖에 설문예의 응답태도나 정확성을 평가할 수 없었던 한계를 고려한다면 이를 근거로 폭로정도를 평가함에는 객관성이 결여되는 문제점을 안고 있다고 하겠다.

기중 유기용제 농도로 분류하는 방법은 이에 비하여 객관적이거나, 이는 검사수행 자체가 많은 시간을 필요로 하기 때문에 많은 수의 개인별 시료를 포집하기 어렵다는 난점을 안고 있다. 본 연구에서는 기체포집 시간을 줄이고 대상자 수를 늘이는 것으로 극복하려 하였으나 전체 포집된 시료의 갯수는 충분하지 못하였다. 또, 일회측정이 장기간의 전반적 폭로수준을 어느 정도까지 반영할 수 있는가 하는 문

제인데 이 점은 시료의 수를 늘려도 해결되지 않는 문제로서, 오히려 시료의 수를 늘리고 한 시료에 소요되는 시간을 줄이면 작업내용의 시간적 변화양상을 잘 반영하지 못할 것으로 생각된다. 또 일반적으로 측정되는 기중 유기용제를 의례적으로 예상되는 물질에 국한하게 되는 오류를 범할 수 있다. 이 연구의 목적은 특정 유기용제의 영향을 평가함이 아니라 전반적인 혼합유기용제에 의한 영향을 보기 위함이기 때문에 예상 물질외에 다른 물질이 존재할 경우 중요한 오류로 작용할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 오류를 줄이기 위하여 각 사업장의 작업환경 측정시는 기체 대량포집 (air bulk sampling)을 한 후 GC/MSD로 정성분석을 하여 주로 쓰이는 물질에 대하여 정량분석을 하였다. 그러나 업체 A의 경우 두달 간격으로 작업환경을 측정한 결과 첫번째 측정에서는 톨루엔이 주성분이었으나 두번째 측정에서는 자일렌이 주성분으로 나타나, 동일한 사업장에서 사용하는 유기용제의 종류가 자주 변화할 수 있음을 알 수 있었다. 따라서 동일물질에 대한 작업환경측정으로 폭로수준을 평가하는 것은 혼합유기용제의 만성적 폭로를 대표한다고 하기에는 어려울 것으로 생각된다.

세번째로 요중 대사산물 농도에 따라 폭로정도를 분류할 수 있다. 즉 톨루엔이 주된 폭로물질인 것을 감안하여 이의 대사산물인 마노산을 측정된 결과는 업체 S, 업체 K, 업체 A, 업체 P의 어느 부서에서도 유의한 차이가 발견되지 않았다. 마노산이 톨루엔의 생체모니터링 지표라는 점에서 반론의 여지가 있는 것은 아니나 (Ho와 Dillon, 1987), 본 연구에서와 같이 작업시간과 개인차를 고려하지 않고 일회뇨에서 측정된 마노산으로 톨루엔에의 폭로를 대표한다는 것은 무리가 따를 것으로 판단된다. 이러한 점은 본 연구의 결과에서도 드러나는데, 작업환경에서의 기중 톨루엔 농도와 요중 마노산농도를 상관분석한 결과 유의한 상관성이 관찰되지 않았다 ($R^2 = 0.036$, $P = 0.11$). 더구나 톨루엔에 폭로될 경우 마노산의 농도가 계속 증가하다가 폭로 종료후 1-2 시간 정도의 반감기로 떨어져 최근 수시간 정도의 톨루엔에의 폭로만을 반영하며, 정상적으로도 식품첨가제 등의 대사산물로서 소변에서 검출되기도 하는 물질임을 생각할 때 본 연구와 같이 유기용제에

대한 만성적인 폭로정도를 평가함에 있어서는 요중 마노산 농도를 폭로지표로 사용하기는 어려울 것으로 판단된다 (Ho and Dillon, 1987).

마지막으로 작업부서에 의하여 폭로정도를 분류하는 방법이다. 유기용제는 휘발성이 강하기 때문에 직접 사용하지 않더라도 간접적으로 폭로될 수 있다는 점을 고려하여 세세한 작업내용에 따라 폭로정도를 나누기보다는 건물이나 작업실 등으로 확인하게 나누어지는 공간적 기준에서 분류를 시행하는 것을 원칙으로 하였다. 업체 S에서는 제화반과 그의 부서가 확인하게 건물로 구분이 되었다. 업체 K에서도 업체 S의 제화반에 해당하는 여화반, 남화반과 그의 재단 준비반으로 구분할 수 있었으나 업체 S와는 달리 작업공정에 따른 유기용제의 사용정도가 확실하게 구분되지 않았다. 즉 작업실이 층으로 구분이 되어 있기는 하였으나 한 건물 내에 있기 때문에 휘발성이 강한 유기용제가 서로 교류할 가능성이 있었으며, 국소배기장치가 잘 설치되어 같은 작업실 안에서의 유기용제 폭로정도도 많은 차이를 보였다. 업체 A에서는 페인트를 제조하는 도료부와 합성수지를 제조하는 합성부, 공구제작을 주로 하는 공무부, 기타 운전장비 등의 부서로 나누어져 있었다. 이중 도료부와 합성부는 많은 량의 혼합 유기용제를 사용하고 있었고 공무부와 기타 부서는 유기용제를 사용하지 않았다. 업체 P는 감긴 철판을 일정한 크기로 자르는 일을 하는 사업장으로서 유기용제의 사용은 전혀 없다고 볼 수 있었다.

위에 열거한 점들을 종합하여 폭로, 비폭로군 분류는 작업부서에 따라 분류하는 것이 가장 합리적일 것으로 판단되었다. 그중에서도 업체 S내에서 제화반과 기타 생산직을 비교하는 것이 비교 가능성 (eligibility)을 가장 높이고 잘못된 분류에 의한 편기 (bias)를 최소화할 것으로 생각되었다.

세번째 문제점은 이러한 폭로, 비폭로군간의 설문지 점수의 차이가 만성 유기용제의 폭로에 의한 정신신경학적 장애에 기인하는지를 정확히 판별할 수 없다는 점이다. 이는 유기용제에 만성적으로 폭로되는 근로자를 대상으로 전향적 혹은 역사적 코호트 연구를 수행하여 결론을 지어야 하겠다. 본 연구에서는 이러한 방편으로 근무기간과 증상총점과의 상관성을 분석하였는데 근무기간에 따라 증상총점이

증가하는 추세를 보여 주고 있어 증상총점이 만성 폭로에 의한 효과임을 간접적으로 시사하고 있다고 할 것이다.

그러나 아직도 이 설문지를 유기용제 사용 근로자의 신경행동학적 이상소견을 진단하는 도구로 사용하기에는 미흡한 점들이 있다. 한 예로서 몇점 이상의 점수를 받았을 때 신경행동학적 이상소견이 의심된다고 판정할지에 관하여는 이렇다할 결론을 제시할 수 없다. 이는 앞으로 추구조사될 과제라고 생각된다.

이러한 점들을 종합하여 볼 때 이 연구에서 개발된 설문지를 유기용제에 폭로되는 근로자의 신경정신학적 장애정도를 선별하는데 이용하기 위하여는 앞으로 추구적인 연구가 진행되고 동시에 다른 신경행동학적 진단방법이 표준화되어 함께 사용되어야 할 것이다.

V. 결 론

유기용제를 사용하는 작업환경에서 저농도, 장기 간 유기용제 폭로에 의한 정신신경학적 이상 소견을 조기 발견할 수 있는 적절한 현장진단방법으로서의 설문지를 개발하기 위하여 다음과 같은 연구를 수행하였다.

기왕에 발표된 문헌에서 유기용제를 사용하는 근로자를 대상으로 적용된 바 있는 설문 문항을 수집하여 Guttman의 척도화방식을 이용하여 증상군별로 누적성을 갖는 설문문항을 나열하고 정신과 전문의의 자문을 구하여 2가지의 설문지 시안을 만들었다. 이를 예비조사로서 신발발창제조업체 근로자에게 적용하여 증상군별로 0.88 이상의 Guttman 재산출계수를 나타내는 문항 33개를 선별하여 총점 36점의 설문지를 본조사용으로 제작하였다.

이렇게 만들어진 설문지의 타당성과 신뢰도를 조사하기 위한 본조사의 대상업체로서 유기용제를 사용하는 사업장 세 곳과 전혀 사용하지 않는 사업장 한 곳을 선정하였다. 작업환경 평가를 위하여 개인용 시료포집기와 GC/MSD를 이용하여 작업부서별로 기중 유기용제의 성분과 농도를 측정된 결과, 주된 성분은 톨루엔이었다. 유기용제를 사용하는 부서

와 사용하지 않는 부서 사이에 기중 톨루엔 농도에는 유의한 차이가 있었으나, 일부 부서를 제외하고는 허용기준치를 초과하지는 않았다. 생물학적 모니터링의 일환으로 GC/MSD를 이용하여 요중 마노산 농도를 측정된 결과 유기용제를 사용하는 부서와 그렇지 않은 부서 사이에서 유의한 차이는 관찰되지 않았다.

본조사용 '설문지를 위의 네 업체에 적용한 결과 유기용제를 사용하지 않는 업체에서의 증상총점은 평균 9.8점인데 비하여 유기용제를 취급하는 업체 세곳에서는 15.6, 14.7, 13.7점을 보였다. 제한적인 하나 이 설문지의 타당성을 평가하기 위한 한 방법으로서, 한 업체 안에서 유기용제의 사용정도가 현저히 다른 두 부서의 근로자들간의 응답양상을 비교하였다. 유기용제를 사용하는 폭로군에서의 증상총점은 17.8 점인데 비하여, 비폭로군에서의 증상총점은 13.5점으로 유의한 차이를 보였고, 증상군별 점수도 폭로, 비폭로군 간에 큰 차이를 보였다. 또 폭로군에서 증상총점이 근무연수에 따라 증가함을 확인하여 증상설문이 만성폭로에 의한 영향을 반영한다는 사실을 간접적으로 알 수 있었다.

설문지의 안정성을 평가하기 위하여 검사-재검사 신뢰도를 평가한 결과 두번에 걸친 설문조사의 상관계수는 0.581($p=0.001$)로 평가되었고, Crohnbach의 alpha 계수로 평가한 설문지의 내적합치도는 0.91로 두 설문조사 사이의 시간경과와 계절적인 차이를 감안할 때 설문지의 신뢰도는 잘 유지되고 있다고 판단되었다.

감사의 글

오늘 이 논문이 있기까지 도와주신 여러분께 감사의 뜻을 전합니다. 어려운 중에도 저희의 연구를 지켜보며 도와주신 주식회사 성화의 민경식 부장님께 우선 감사드립니다. 서울 관악지방노동사무소의 윤양배 과장님, 동부지방노동사무소의 권성진 과장님, 그리고 노동부 산업안전국 산업보건과 이영문 사무관님께도 깊은 감사를 드립니다. 대한산업보건협회 서울지부의 하은희 선생님, 그리고 눈에 띄지 않게 항상 저희를 도와주시면서도 따뜻한 마음을 주셨던

예방의학교실의 조순길씨와 조인주씨에게도 감사드리는 일을 잊을 수가 없습니다.

참고문헌

- 김경동과 이온죽: 사회조사연구방법 -사회연구의 이론과 기법-, 박영사, 1986
- 김정순 등: 이황화탄소중독 역학조사 보고서. 서울대학교 보건대학원, 1992
- 김창엽, 조정진, 김양호 등: 탈지작업 근로자의 트리클로로에틸렌 폭로에 관한 조사. 한국의 산업의학, 1989, 28(4): 127
- 노동부: 근로자 건강진단 실시규정. 노동부 예규 제 196호, 1991
- 노동부: 유해물질의 허용농도, 노동부고시 제 91-21호, 1991
- 문영한, 노재훈: 톨루엔 취급근로자의 건강장해. 예방의학회지, 1986, 19(2): 177
- 이병국, 안규동, 김주자, 한구용, 남택승: 공기중 톨루엔 폭로에 따른 요중 마노산 배설량과 자각증상에 관한 연구. 한국의 산업의학, 1990, 29(2): 56
- 이세훈, 김형아, 이병국, 이광목: 톨루엔 폭로근로자의 요중마노산 및 o-Cresol 배설농도와 자각증상. 한국의 산업의학, 1988, 27(2): 4
- 이세훈: 화학물질 폭로에 의한 중추신경 장애평가에 이용되는 현장조사방법. 한국의 산업의학, 1990, 29(2): 45
- 천용희, 문영한: 유기용제 취급근로자의 자각증상호소에 관한 연구. 예방의학회지, 1984, 17(1): 295
- 허명희: 설문지 시험지 문항의 신뢰성 분석. 응용통계연구 1991; 4(1): 93
- Cherry N et al: *Neurobehavioral Effects of Repeated Occupational Exposure to Toluene and Paint Solvents. Brit J Ind Med, 1985, 42: 291*
- Ellenhorn MJ and Barceloux DG: *Medical Toxicology, Diagnosis and Treatment of Human Poisoning, New York, Elsevier, 1988, pp 959-61*
- Ho MH and Dillon HK: *Biological Monitoring of Exposure to Chemicals; Organic Compounds, New York, A Wiley-Interscience Publication, 1987, pp 99*
- Iregren A: *Subjective and Objective Signs of Organic Solvent Toxicity among Occupationally Exposed Workers, Scand J Work Environ Health, 1986, 12: 469*
- Last JM: *Maxcy and Rosenau, Public Health and Preventive Medicine, Norwalk, Connecticut, Appleton-Century-Crofts, 1989, pp 624 625*
- Letz R and Baker EL: *NES2 Users Manual, Neurobehavioral Systems, Inc. 1988, A-1-H-2*
- Maizlich NA, Langolf GD, Whitehead LW, et al: *Behavioral Evaluation of Workers Exposed to Mixtures of Organic Solvents. Brit J Ind Med, 1985, 42: 579*
- Mikkelsen S, Jorgensen M, Browne E, et al: *Mixed Solvent Exposure and Organic Brain Damage: a Study of Painters. Acta Neurol Scand, 1988 (supp), 118(78):1-143*
- Olson BA, Gamberale F, Iregren A: *Coexposure to Toluene and p-Xylene in Man, Central Nervous Functions. Brit J Ind Med, 1985, 42: 117*
- Otto DA, Hudnell HK: *Exposure of Humans to a Volatile Organic Mixture. 1. Behavioral Assessment. Arch of Environ Health, 1992, 47(1): 23-30*
- SAS Institute, Inc.: *Statistical Analysis System. Version 6.04. Cary, NC. SAS Institute, Inc., 1991*
- Singer RM.: *Neurotoxicity Guidebook, New York, Van Nostrand Reinhold, 1990, pp.64-78*
- Vliet CV, Swaen GMH, Meijers JMM, et al: *Prenarcotic and Neuraesthetic Symptoms among Dutch Workers Exposed to Organic Solvents. Brit J Ind Med, 1989, 46: 586*
- WHO: *Operational Guide for the WHO Neurobehavioral Core Test Battery, Geneva, WHO, Office of Occupational Health, 1986*
- Wallen M, Holm S, Nordqvist B: *Coexposure to Toluene and p-Xylene in Man: Uptake and Elimination. Brit J Ind Med, 1985, 42: 111*
- White RF, Feldman RG, and Travers PH: *Neurobehavioral Effects of Toxicity Due to Metals, Solvents, and Insecticides. Clinical Neuropharmacology, 1990, 13(5): 392*
- Woiwode W and Drysch K. *Experimental Exposure to Toluene. Further Consideration of Cresol Formation in Man. Brit J Ind Med, 1981, 38: 194*

자 각 증 상 설 문 지

근로작업 환경은 여러분의 건강에 어떠한 영향을 주고 있을까요?

이 설문지는 근로자 여러분의 건강상태를 알아보기 위하여 준비되었습니다. 이 설문지와 함께 다른 검사를 실시하여 작업환경이 여러분의 건강에 미치는 영향을 보다 정확하게 평가하고자 합니다. 따라서 이 설문지의 결과는 비밀이 유지되고 다른 목적에는 사용되지 않으니, 성의껏 대답하여 주십시오. 이것이 바로 여러분의 건강을 지키는 바른 길이 될 것입니다. 감사합니다.

Factory No.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Individual No.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	오늘 날짜: 19 년 월 일
이름:											주민등록번호: _____
실제·생년월일: 19 년 월 일											성 별: <input type="checkbox"/> 남 <input type="checkbox"/> 녀
이 회사에서 일하기 시작한 것은 언제부터입니까? 19 년 월부터											
어제는 몇시부터 몇시까지 근무하셨습니다? 오전·후 시 분부터 오전·후 시 분까지											
오늘 근무는 몇시에 시작하셨습니다? 오전·후 시 분											
이 설문지를 작성하는 지금은 몇시입니까? 오전·후 시 분											
몇시까지 일하다가 오셨습니까? 오전·후 시 분까지											

다음은 평소 여러분이 느끼는 증상들에 관하여 묻는 것입니다. 각 문항을 천천히 읽으면서 지난 한달 동안 느끼신 대로 표시하여 주십시오.

- | | |
|---|---|
| <p>1. 전신이 나른할 때가 있다.
<input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예</p> <p>2. 마치 술에 취한 느낌이다.
<input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예</p> <p>3. 이유없이 우울해 질 때가 있다.
<input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예</p> <p>4. 손발이 자주 저리다.
<input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예</p> | <p>5. 늘 불면증으로 시달린다.
<input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예</p> <p>6. 친한 사람들과 이야기 할 때 상대방이 하는 말을 잘 이해하지 못하겠다. <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예</p> <p>7. 아침에도 피곤하다.
<input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예</p> <p>8. 텔레비전에서 본 것을 기억해 내는 것이 전보다 더 힘들어졌다. <input type="checkbox"/> 아니오 <input type="checkbox"/> 예</p> |
|---|---|

9. 신경이 날카로워졌다.
 아니오 예
10. 똥똥 떠다니는 것 같은 느낌이 든다.
 아니오 예
11. 밤에 잠이 안와 고생하는 때가 있다.
 아니오 예
12. 새로운 일을 배울 때 무슨 뜻인지 잘 이해가 안된다.
 아니오 예
13. 피곤해서 퇴근 후에는 아무 일도 할 수 없다.
 아니오 예
14. 정신 집중이 잘 안될 때가 있다.
 아니오 예
15. 예전에는 그렇지 않았는데 신문이나 잡지를 읽어도 무슨 뜻인지 모르겠다.
 아니오 예
16. 죽고 싶은 생각이 든다.
 아니오 예
17. 피부감각이 전보다 둔해진 것 같다.
 아니오 예
18. 친지나 직장 동료로부터 전보다 신경질을 잘 낸다는 말을 들었다.
 아니오 예
19. 어떠한 일을 할 때 전에 비하여 쉬 피로해진다.
 아니오 예
20. 이유없이 짜증이 날 때가 있다.
 아니오 예
21. 전에 비하여 냄새를 잘 못 맡겠다.
 아니오 예
22. 정신을 집중하려 해도 생각이 자꾸 흐트러진다.
 아니오 예
23. 전에는 재미있게 하던 일이 요즘에는 귀찮게 느껴진다.
 아니오 예
24. 요즘 성격이 변했다는 말을 듣는다.
 아니오 예
25. 하고 싶은 일을 할 때도 집중이 안되어 고생한다.
 아니오 예
26. 꼭 하고자 했던 일을 잊어먹는 경우가 많다.
 아니오 예
27. 손발이 마비될 때가 있다.
 아니오 예
28. 주위 사람들로 부터 기억력이 나빠졌다는 말을 듣는다.
 아니오 예
29. 손이나 손가락이 떨린다.
 아니오 예
30. 어지럽다.
 아니오 예
31. 특별한 이유없이 기분이 잘 변한다.
 아니오 예
32. 머리가 아플때가 있습니까?
 거의 그런 일은 없다.
 가끔 있다.
 자주 있다.
 머리가 늘 아프다.
33. 부부생활은 어떠하십니까?
 결혼을 하지 않아 해당되지 않는다.
 전에 비하여 달라진 것이 없다.
 전보다 성기능은 떨어졌지만 부부간엔 문제가 없다.
 전보다 성기능이 떨어졌고 부부간에 문제가 된다.

◆ 담배를 피우십니까?

- 한번도 피운 일이 없다.
- 전에 피운 일이 있으나 지금은 끊었다.
- 지금도 피우고 있다.



얼마나 피우고 있습니까? 하루에 _____ 갑 정도, _____ 년 동안

◆ 술을 얼마나 자주 드십니까?

- 전혀 마시지 않는다.
 - 한 달에 두 세번 정도 마신다.
 - 일주일에 두 세번 정도 마신다.
 - 거의 매일 마신다.
- 어저께 술을 드셨습니까? 아니오 예



드셨으면 얼마나 드셨습니까? _____

◆ 최근 1주일 사이에 드신 약이 있으면 기록하여 주십시오.

어디가 아파서	약 이름	며칠동안	어디서 약을 구하였습니까?
예) 감기 때문에	모르겠다.	3일	약국에서 지어서
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

◆ 과거에 다음과 같은 질병으로 병·의원에서 진단받은 일이 있습니까?

- 1) 고혈압: 아니오 예
- 2) 당뇨병: 아니오 예
- 3) 갑상선질환: 아니오 예
- 4) 뇌졸중(중풍): 아니오 예
- 5) 우울증: 아니오 예
- 6) 만성 간염: 아니오 예
- 7) 간질: 아니오 예
- 8) 쿠싱씨 병: 아니오 예

◆ 연탄가스에 중독된 일이 있습니까? 한번도 없다. 한번 있었다. 여러번 있었다.
한번 이상 있었다면 중독되었을 때는 언제이고 어떻게 치료를 받으셨습니까?

언 제	어느정도	치 료
예) 3년전 겨울	심하게 머리가 아팠음.	근처 약국에서 지어 먹었음.
_____	_____	_____
_____	_____	_____

◆ 머리 부분을 크게 다치신 일이 있습니까? 없다 있다

◆ 현재 병·의원에서 치료받고 있는 병이 있습니까? 없다 있다
있다면 무슨 병입니까? _____

◆ 지금 일하고 있는 부서는 어떠한 부서이며 그곳에서는 얼마동안 일하고 있습니까? 그리고 이 부서에 오기 전에는 어떤 부서에서 일하셨습니까?

각각의 작업부서에서의 유기용제(솔벤트, 본드, 신나)의 사용정도는 얼마나 된다고 생각합니까?

	작업내용	근무기간	유기용제	사용정도
현재 일하고 있는 부서:	_____	____년 ____월~현재까지	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 많다, 보통이다,	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 적다, 모르겠다
과거부서 1:	_____	____년 ____개월	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 많다, 보통이다,	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 적다, 모르겠다
과거부서 2:	_____	____년 ____개월	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 많다, 보통이다,	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 적다, 모르겠다
과거부서 3:	_____	____년 ____개월	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 많다, 보통이다,	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 적다, 모르겠다

◆ 지금 어떠한 성분의 유기용제를 사용하고 있습니까? _____

◆ 현재 1주일에 얼마동안 일을 하십니까? 일주일에 ____일, 하루 평균 ____시간, 주 ____시간

◆ 이 회사에 들어오기 전에 유기용제(솔벤트, 본드, 신나)를 사용하는 작업을 하신 적이 있습니까? 있다면 어떠한 일을 얼마동안 하셨습니까?

	근무회사 이름	작업내용	근무기간
1)	_____	_____	_____
2)	_____	_____	_____
3)	_____	_____	_____

◆ 실례지만 학교는 어디까지 다니셨습니까?

- 다닌 적 없음
 국민학교
 중학교
 고등학교 중퇴
 고등학교 졸업
 전문대학
 대학교

◆ 결혼은 하셨습니까?

- 결혼하지 않았음
 결혼하였음
 결혼하였으나 별거중
 이혼
 사별

끝까지 응답해 주셔서 감사합니다.