

네일샵(Nail Shop) 근로자의 유기용제 노출량과 자각증상에 관한 연구

하주영¹⁾ · 차봉석²⁾ · 원정욱¹⁾ · 김치년¹⁾ · 심상효³⁾*

¹⁾연세대학교 보건대학원

²⁾연세대학교 원주의과대학 예방의학교실 및 직업의학연구소, ³⁾한양대학교병원 산업의학과

Exposure of Organic Solvent Mixtures and Subjective symptoms to Nail-shop Workers

Ju Yeong Ha¹⁾ · Bong Suk Cha²⁾ · Jong Uk Won¹⁾ · Chi Nyon Kim¹⁾ · Sang Hyo Sim³⁾*

¹⁾Graduate School of Public Health Yonsei University

²⁾Department of Preventive Medicine and Institute of Occupational Medicine, Wonju College of Medicine, Yonsei University

³⁾Department of Occupational and Environmental Medicine, Hanyang University Medical Center

Abstract

This paper has attempted to find out the factors that have an influence on the consciousness of the release of hazardous materials into the air in a nail shop. For this, the concentrations of organic solvents in the air in 10 nail shop(31 employees) in 'S' District of Seoul have been measured. Furthermore, a questionnaire survey was conducted from January 18 to May 18, 2008. Most subjects were female with mean age of 25.61 years - 25 or younger: 19 (61.3%), older than 25 : 12 (38.7%). At the breathing height for employees in a nail shop, the concentrations of organic solvents were the highest (16.61ppm), followed by ethyl acetate 1.23ppm, butyl acetate 0.40ppm, toluene 0.27ppm, n-hexane 0.25ppm and isopropyl alcohol 0.21ppm. With regard to employees' consciousness symptoms (frequent fatigue' 100%, 'headache' 90.3%, 'nasal irritation' 77.4%, 'irritation in eyes' 71.0%, 'score throat' 64.5% and 'coughing' 51.6%), statistically significant difference has been observed (p<0.01).

In particular, this paper has been aimed to suggest ground data for revision of the regulations that are related with the indoor air quality of nail shop and the guidelines for employees' health.

Keywords : Nail-shop workers, Organic solvent, Subjective symptom

* Corresponding author. Tel : +82-2-2290-8998, E-mail : sshyo1104@naver.com

* 투고일 : 2009.03.15 1차수정일 : 2009.04.21 게재확정일 : 2009.05.23

1. 서론

최근 여성들의 사회진출이 증가하고, 경제활동에 참여하는 숫자가 해마다 증가하고 있으며, 그에 따라 외모에 대한 관심과 미적 욕구가 점차적으로 커짐에 따라 뷰티관련 산업이 날로 증대되어 가고 있다.

뷰티서비스 산업은 헤어미용, 피부 관리, 네일아트 등으로 분류하고 있으며(김광옥, 2001), 우리나라의 2000년도에 들어 2년제 대학의 피부미용 관련 학과에서 네일 기술을 익힌 전문가들이 배출되어 사회에 진출함으로써 국내의 네일아트 산업은 현저한 발전을 보이고 있다.

네일 아티스트들의 자격증 제도가 생긴 1998년 이후 점차적으로 증가하고 있으며, 2002년부터 2007년까지 배출인원 약 33천명에 이르며, 전국적으로 560개, 서울은 156개가 영업을 하고 있다(천종철, 2008).

손톱 미용에는 많은 화학물질들이 사용되는데 acetone, methyl ethyl ketone, ethyl acetate 등이 그것이다. 이 물질들은 피부, 눈, 코, 목 및 폐에 자극을 주며, 중추신경계에 영향을 줄 수 있다(원종욱, 2007). 유기용제는 액체나 가스 상태로 피부로 흡수되기도 하지만 주로 증기상태로 공기 중에 확산되어서 호흡기를 통해 흡입되며(Oettingen, 1942), 용제의 종류나 개인의 감수성 및 농도에 따라 다르지만 일차적으로 눈, 피부, 호흡기의 점막 자극증상을 일으키고 중추신경계의 기능에 영향을 미침으로써 두통, 현기증, 구역질, 도취감과 같은 중추신경계 억제증상을 일으킨다(Maizlish et al., 1985). 저농도라도 장기간 노출되면 중추신경계 기능의 만성장해를 일으켜서 피로, 감각이상,

기억력 저하, 혼돈, 신경질, 불안증, 우울증, 무관심 등과 같은 인지 및 정서장애와 인격의 변화를 일으킨다고 보고되었다(Douglas et al., 1986 ; 조규상, 1991).

유기용제를 사용하는 작업장에서의 건강관리로서 공기 중 유해물질 노출농도와 근로자들의 특수 건강검진을 실시하도록 규정하고 있으나(노동부, 2007), 네일샵은 그 특성상 혼자나 종업원 1~3명으로 운영되며, 규모가 영세하고 집단검진은 기대하기 힘든 실정이다. 따라서 이들에 대한 건강조사가 거의 보고된 바 없다.

국내외 네일샵의 실내공기 농도와 근로자들의 정신신경학적 증상에 관한 연구는 아직 사회적으로 관심을 받지 못하여 활발하게 수행되지는 않았는데 현재까지 수행된 연구들은 환경이 비슷한 미용업무 종사자들의 작업환경에 따른 건강상태에 관한 연구(김상아 등, 2002), 미용실의 화학물질 노출에 관한 연구(Hollund BE et al., 1998) 등이 이루어졌다.

그러나 우리나라의 네일 산업의 발달함에 따라 네일샵이 증가하고, 종사하는 근로자가 증가하고 있는 것으로 추정되며, 이에 따라 그들의 작업환경과 건강관리유지 및 건강증진에 대한 대책이 필요하게 되었다.

이에 본 연구는 네일샵의 공기 중 유해물질에 의한 건강장해를 조기에 발견할 수 있도록 정확한 노출량과 더불어 자각증상에 미치는 요인들을 알아보는 것을 목적으로 수행되었으며, 수행된 결과를 통하여 네일샵 실내공기 관련제도의 개정을 위한 근거자료를 제시하고, 근로자의 건강을 관리하는데 있어 지침자료를 제공하는데 있다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

본 연구는 2008년 1월 18일부터 5월 18일까지 서울시 강남구에 위치한 네일샵 50개를 임의로 선정 후, 연구 목적과 취지에 대한 충분한 설명 후, 연구 참여에 동의한 10개 업체 근로자 31명을 대상으로 하였다. 개인시료채취기를 이용하여 혼합 유기용제를 측정하였으며, 관련 증상에 대한 설문 조사를 실시하였다.

2.2 연구 방법

2.2.1 공기 중 시료채취 및 분석

본 조사는 시료포집과 분석은 미국 국립산업안전보건연구소의 공정시험법(NIOSH Manual of Analytic Methods, 1500)에 따라 시행하였다(NIOSH, 1995).

시료채취는 개인시료채취기(personal air sampler, Gilian Co, USA)에 활성탄 튜브(coconut shell char-

coal tube, Gilian, USA)를 장착하여 근로자의 호흡기 위치에서 공기 중 유기용제를 채취하였다. 활성탄 튜브로 표본을 채취할 때 개인시료채취기의 유량은 유량보정계(The Gilibrator, Gilian, USA)로 채취 전·후를 보정하였으며, 이때의 유속은 0.2 l/min로 6시간 이상 채취하였다.

채취후 튜브의 앞뒤를 플라스틱 마개로 밀봉한 뒤 실험실로 옮겨 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. 시료의 탈착은 1ml 이황화탄소(CS₂)를 사용하였다. 추출된 유기용제들은 auto sampler가 부착된 GC(Hewlett Packard series 5890 II, USA)로 분석하였다. 기기 조건은 Table 1과 같다.

2.2.2 설문조사

국내·외에서 유기용제에 의한 자각증상을 평가하기 위하여 사용되었던(이세훈 등, 1988 ; Mikk-

Table 1. Operating conditions of gas chromatography for analysis.

Items	Conditions
Instrument	Hewlett Packard series 5890 II
Column	HP-FFAP (50 m×0.32 mm×0.52 μm)
Detector	FID(Flame Ionization Detector)
Injector Temperature	210°C
Detector Temperature	250°C
Column Temperature	60°C(3min) 10°C/min 120°C(5min)
Flow rate	N ₂ : 30 ml/min H ₂ : 40 ml/min Air : 350 ml/min
Split ratio	50 : 1

elsen et al., 1988; 조수현 등, 1993) 설문지 중 구체적인 설문 내용을 참조하였으며, 수집된 설문 중 내용이 겹치는 항목을 제외하고 증상별로 분류하였다.

조사대상 근로자 전원을 대상으로 이들의 작업 시 느끼는 자각증상을 자기기입식 설문지(self-recorded questionnaire)를 통해 조사하였다.

설문지 40 문항 중 유기용제 증상설문 24문항을 신뢰성을 평가하기 위하여, Crohnbach의 alpha계수를 구한 결과 0.876로 나타났다.

2.2.3 자료분석

본 연구에서 수집된 유기용제의 농도, 설문자료는 SPSS(statistical package for the social science, 13.0)를 이용하여 통계처리 및 자료 분석을 실시하였다.

3. 연구 결과

3.1 연구 대상자의 일반적 특성

연구 대상자 31명 중 1명(3.2%)만이 남성이었으며, 나머지는 여성이었다. 연령 분포는 25세 이하 19명(61.3%), 25세 이상은 12명(38.7%)이었으며, 평균연령은 25.61세이었다.

네일아트 근무기간은 5년 미만은 22명(71.0%), 5년 이상 9명(29.0%)으로 조사되었으며, 흡연과 음주를 하는 근로자는 각각 2명(6.5%), 31명(100%)이었다.

1일 근무시간이 8시간은 3명(9.7%), 9시간 이상은 28명(90.3%)이었으며, 하루 중 휴식시간은 평균 1.2시간으로 나타났다.

1인이 하루 중 평균 시술손님 수는 8.3명이었으

며, 1명당 작업시간은 평균 43.7분이 소요되었다 (Table 2).

3.2. 네일샵(nail shop)의 공기 중 유해물질 노출 농도

연구대상 네일샵에서 근로자에게서 개인용 시료포집장치로 측정된 유기용제의 평균농도는 acetone은 16.61ppm으로 가장 높은 수치를 보였으며, ethyl acetate 1.23ppm, butyl acetate 0.40ppm, toluene 0.27ppm, n-hexane 0.25ppm, isopropyl alcohol 0.21ppm으로 모두 노동부의 8시간 시간가중평균 노출기준(TLV-TWA) 이내에 속하였다 (Table 3).

3.3 일반적 특성 따른 공기 중 유해물질 농도 분포

Table 4는 일반적 특성에 따른 유해화학물질의 분류한 결과를 요약하여 제시한 것이다. 연령과 1일 시술손님, 시술시간과 유해물질간의 차이를 보이지 않았으나, 근무시간을 8시간미만, 8시간 이상을 분류하여 분석한 결과 n-hexane, xylene과 흡연자와 비흡연은 acetone, tetrahydrofuran, methyl ethyl ketone, isopropyl alcohol, toluene, butyl acetate에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다 ($p < 0.01$, $p < 0.05$).

그러나 n-hexane, ethyl acetate, xylene는 그룹별로 구분하여 분석하였으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

Table 5는 네일샵에서의 유해가스 오염물질의 농도간의 상관관계를 조사한 결과로 acetone은 tetrahydrofuran, methyl ethyl ketone, isopropyl alcohol, toluene, butyl acetate, xylene와의 상관성이 있는 것으로 조사되었으며($p < 0.01$, $p < 0.05$), ethyl acetate의 경우는 n-hexane, tetrahydrofuran이

Table 2. General characteristics of nail shop workers

Characteristics	Frequency(%)	Mean±S.D
Gender		
Male	1(3.2)	
Female	30(96.8)	
Age(year)		25.6±3.1
25 >	19(61.3)	
25 ≤	12(38.7)	
Duration of work(year)		
5 >	22(71.0)	
5 ≤	9(29.0)	
Smoking		
Smoking	2(6.5)	
Non-smoking	29(93.5)	
Alcohol drinking		
once a week	15(48.4)	
2~3times a week	2(6.5)	
2~3times a month	14(45.2)	
Working time(hour/day)		9.8±0.91
8 >	3(9.7)	
9 ≤	28(90.3)	
Resting time(hour/day)		1.2±0.4
1 >	25(80.6)	
2 ≤	6(19.4)	
Customer(number/day)		8.3±1.9
Working time(min/person)		43.7±10.3
40 >	19(61.2)	
40 ≤	12(38.7)	
Total	31(100.0)	

Table 3. Organic solvents concentration at worker's breathing zones of the working environment.

Unit : ppm

Organic solvent	No. of samples	Airborne concentration(ppm)		KOEL [†]
		Mean ± S.D	Range	
N-hexane	31	0.252±0.550	0.0000~1.802	50
Acetone	31	16.615±15.188	0.2029~47.202	500
Tetrahydrofuran	31	0.017±0.002	0.0133~0.021	50
Ethyl acetate	31	1.239±3.697	0.0003~20.843	200
Methyl ethyl ketone	31	0.004±0.010	0.0000~0.035	200
Isopropyl alcohol	31	0.214±0.233	0.0000~0.708	200
Toluene	31	0.279±0.3180	0.0003~0.979	50
n-Butyl acetate	31	0.401±0.442	0.0003~1.253	150
Xylene	31	0.013±0.016	0.0000~0.050	100

[†] KOEL : Korean Occupational Exposure Limit

유의한 상관성이 있는 것으로 조사되었다($p < 0.01$, $p < 0.05$).

3.4 근로자들의 작업시 느끼는 자각증상

네일샵내 공기 중 오염물질의 농도와 대상 근로자들의 자각증상 각 문항에 대한 호소율을 보면 Table 6과 같다. 조사대상 근로자들의 자각증상에

관한 문항 중에서 ‘frequent fatigue’ 100%, ‘headache’ 90.3%, ‘nasal irritation’ 77.4%, ‘irritation in eyes’ 71.0%, ‘score throa ’ 64.5%, ‘coughing’ 51.6% 순으로 조사되었으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.01$). 자각증상 호소율을 보여 전형적인 유기용제의 증상을 한눈에 확인할 수 있었다.

Table 6. A subjective symptom of respondents.

Symptom	Classification	No. of samples	Percent(%)
Nasal irritation	no	7	22.6**
	yes	24	77.4
Headache	no	3	9.7**
	yes	28	90.3
Sleep disturbance	no	16	51.6**
	yes	15	48.4
Score throat	no	11	35.5**
	yes	20	64.5
Ocular disturbance	no	17	54.9**
	yes	14	45.1
Irritation in eyes	no	9	29.0**
	yes	22	71.0
Coarseness of skin	no	27	87.1**
	yes	4	12.9
Frequent fatigue	no	0	0.0**
	yes	31	100.0
Coughing	no	15	48.4**
	yes	16	51.6
Chest tightness	no	25	80.6**
	yes	6	19.4
Depression	no	16	51.6**
	yes	15	48.4
Concentration disturbance	no	27	87.1**
	yes	4	12.9
Total		31	100.0

** $p < 0.01$

3.5 공기 중 유기용제 농도간의 자각증상별 비교

Table 7-8은 네일샵의 공기 중 유기용제 농도와 근로자들의 자각증상 호소율을 비교 분석한 것이다. 근로자들의 응답자 중 자주 'nasal irritation'의 유해물질로는 tetrahydrofuran은 유의한 차이를 보였으나($p<0.01$), acetone, toluene, n-hexane은 차이를 보이지 않았으며, 'headache'은 acetone, tetrahydrofuran, MEK, IPA, toluene은 통계적으로 유의한 차이를 보였으나($p<0.01$, $p<0.05$), 다른 물질들은 차이를 보이지 않았다.

'sleep disturbance'는 n-hexane, tetrahydrofuran, toluene, buthyl acetate에서, 'score throat'은 acetone, IPA, toluene, buthyl acetate에서 'ocular disturbance'는 n-hexane, tetrahydrofuran,에서 유의한 차이를 보였으나($p<0.01$, $p<0.05$), 'irritation in eyes', 'coarseness of skin', 'Concentration disturbance'에 관한 문항에서 유기용제와는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

4. 고찰

최근까지 많은 연구들이 수행되어 왔지만 아직 상당한 부분에서 의견들이 일치되고 있지 않으며 유기용제로 인한 중추신경계 독성은 최근 산업보건분야에서 가장 중요한 문제 중 하나로(Baker, 1988), 특히 저농도에 만성적으로 노출된 경우 인체에 미치는 영향에 관하여서는 더욱 논란이 많다(Gerr et al., 1992)

최근 손톱관리에 관심이 증가하면서 네일 폴리쉬(nail polish)로 손톱을 광택내거나, 손톱의 길이를 연장하거나, 손톱에 여러 가지 모양과 그림, 색 등을 표현하거나, 인조손톱을 붙인다.

본 연구 대상 네일샵은 작업공간이 협소하고 환기상태가 미흡하여 근로자의 건강장해가 예상되는 작업장이며, 이들 샵에서 사용하는 용제 등에 함유된 유기용제는 복합 유기용제로서 그 성분은 아세톤, 톨루엔, 이소프로필알콜 등이 함유되어 있으며, 근로자들은 이들 유기용제에 동시에 노출되므로 이들에 대한 평가가 이루어져야 한다.

유기용제 취급 산업장 근로자들에게 있어 가장 널리 노출되는 화학물질의 하나로서, 우리나라의 경우 많은 근로자들이 노출되고 있어 산업보건학적으로 매우 중요한 물질중의 하나이다.

그러므로 유기용제의 노출과 관련된 건강장해를 예방하기 위하여 성분과약, 각 용제의 복합비율, 물리·화학적 특성, 인체에 작용할 때 기대되는 건강영향 정보 등에 대한 연구가 실시되어야 할 것이다.

이중 대표적인 유기용제인 아세톤, 톨루엔은 장기간 노출시 피부의 건조와 피부염, 점막 자극을 일으키며, 불안, 불면 두통, 현기증, 피로감, 근육 피로 등의 증상이 나타나고, 고농도에 노출되면 신경장해, 허탈, 혼수상태에 빠지기도 한다(이세훈, 1988).

본 연구에서는 검출되지 않았지만, 1975년 미국의 식약청(FDA)은 네일 접착제와 접착식 인조 네일을 사용시 인체에 해를 끼치는 메칠 메차크릴레이트(methyl methacrylate) 같은 아크릴릭 화학제품의 사용을 금지하였다(이정희, 2002).

이에 저자는 유기용제 노출 근로자들의 위해 정도를 정확히 파악하기 위해 네일샵의 작업환경 농도를 조사하고, 그와 관련된 자각증상 등을 면밀히 조사하여 향후 대상사업장의 수나 그와 관련된 근로자수가 증가할 것으로 판단되는 네일샵의 환경개선 및 이들 부서에서 근무하는 근로자의 건강

관리에 일조코자 본 연구를 시도하였다.

조사 대상 네일샵의 규모는 5인 미만이었으며, 일반적인 특성으로서는 대부분이 여성이었으며, 연령은 25세 미만이 22명(71.0%)이었다.

1일 근무시간은 9시간 이상이 28명(90.3%)이었으며, 시술손님 평균수는 8.3명이었으며, 작업시간은 43.7분으로 조사되었다.

각 네일샵에서 측정된 유기용제의 평균농도는 acetone은 16.61ppm으로 가장 높은 수치를 보였으며, ethyl acetate 1.23ppm, butyl acetate 0.40ppm, toluene 0.27ppm, n-hexane 0.25ppm, isopropyl alcohol 0.21ppm로 국내 기준은 노동부의 작업장 노출기준에 적용시 모든 항목에서 노출기준 미만으로 발생되고 있었다.

일반적으로 화학물질의 인체 흡수 경로는 호흡기, 피부, 소화기로부터의 흡수경로 등 크게 세 가지로 구분 할 수 있는데, 본 연구에서도 네일샵 근로자의 유기용제 흡수경로로 세 가지가 모두 포함될 수 있겠으나, 이 중 특히 호흡기를 통한 흡입이 가장 클 것으로 생각된다.

본 연구에서는 작업 시 느끼는 자각 증상은 콧물, 두통, 피부의 발진 및 염증, 불면증, 목마름 또는 목아픔, 눈물, 눈 따가움, 기침, 호흡곤란, 우울증이었으며, 그 중에서도 판단력장애에서 무기력 및 피로가 자주 발생한다는 31명(100%) 전원이 응답하였으며, ‘두통’ 순으로 응답하였으며, 복합유기용제 노출 근로자들의 자각증상과 비교 연구와 비슷한 수치를 보였다(변정식, 1995).

작업하는 중 근로자의 자각증상 호소율은 약간의 차이는 있으나 대부분이 일치하는 상태이며, 자각증상 호소율이 높은 이유는 유해물질의 발생원에 대한 환기시설의 불량 등 작업환경관리가 미흡함으로 유기용제의 기중 오염농도가 높아짐에

서 오는 자각증상 호소가 큰 비중을 차지한 것으로 생각된다.

설문조사를 통해 자각증상 비교에서 많은 증상을 호소하고 있는 것은 유기용제가 마취성과 자극으로 두통, 현기증 등의 자각증상을 유발시키는 원인이 되기 때문이다.

이와 같이 유기용제의 취급시 오는 피해가 높은 이유는 구성성분과 함량에 원인이 있다고 생각되는데, 유기용제의 성분별 함량표시가 정확히 이루어져야 하고, 중독예방에는 근로자가 조심하는 것이 효과적이라 생각된다. 더욱이 유기용제를 사용하는 네일샵의 작업환경을 개선하는 것이 더욱 근본적인 방법이라고 생각된다.

유기용제 작업장의 환경관리에는 작업실태의 점검, 공기 중 농도측정 대시물의 검사 등에 따라 환경을 평가하고 이것을 기반으로 산업위생 대책을 수립하는데 그것은 개인 노출량을 감소시키지 위하여 유기용제의 대치 작업공정의 변경, 작업방법의 개선, 국소배기장치의 설치, 보호구의 착용 등을 권장하고 있다(김정만, 1983).

이상과 같이 네일샵의 실내 환경 중 유기용제 농도를 좌우하는 인자로는 국소배기장치의 설치 및 적절한 작업장의 기적, 유기용제 발생원의 밀폐여부, 적절한 작업방법 등이 큰 상관관계가 있는 것으로 생각되므로 네일샵의 환경관리시 충분한 공간의 확보, 적절한 온습도의 관리, 정기적인 공기 중 유해물질의 농도측정 등 이것을 기초로 실내환경대책을 수립하여 쾌적한 작업환경을 유지하는 것이 바람직하다고 생각된다.

본 조사의 제한점으로 대상 사업장 및 대상자 수가 충분하지 않았으며, 네일샵 섭외의 어려움 및 근로자들의 인지 부족 등으로 측정 일시에 제한이 있어, 연속 측정에 대한 데이터를 얻을 수 없

었는데, 차후 연속 측정으로 인해 네일샵 근로자들의 작업행태 및 작업량에 따라 변화될 수 있는 유기용제의 농도를 좀 더 정확하게 측정해야 한다고 생각된다.

본 연구를 토대로 향후 보다 구체적인 조사가 이루어진다면 네일샵 근로자들의 건강관리에 효율적인 대책이 제시될 수 있을 것으로 생각된다.

5. 결론

본 연구는 서울시 K지역에 위치한 일부 네일샵에 근무하는 근로자 31명을 대상으로 공기 중 유기용제 노출농도와 설문조사를 통한 자각증상 호소율을 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 조사대상 중 대부분은 여성이었으며, 연령은 25세 이하 19명(61.3%), 25세 이상은 12명(38.7%)이었으며, 평균연령은 25.61세이었다.

네일아트 근무경력은 5년 미만은 22명(71.0%), 5년 이상 9명(29.0%)으로 조사되었으며, 1일 근무시간이 8시간은 3명(9.7%), 9시간 이상은 28명(90.3%)이었으며, 하루 중 평균 시술손님 수는 8.3명이었으며, 1명당 작업시간은 평균 43.7분이었다.

2. 네일샵에서 근로자의 호흡기 위치에서 측정된 유기용제의 평균농도 acetone은 16.61ppm으로 가장 높은 수치를 보였으며, ethyl acetate 1.23ppm, butyl acetate 0.40ppm, toluene 0.27ppm, n-hexane 0.25ppm, isopropyl alcohol 0.21ppm으로 조사되었다.

3. 근로자의 자각증상은 ‘frequent fatigue’ 100.0%, ‘headache’ 90.3%, ‘nasal irritation’ 77.4%, ‘irritation in eyes’ 71.0%, ‘score throat’ 64.5%, ‘coughing’ 51.6%로 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p<0.01$).

4. 작업량에 따른 공기 중 유기용제의 관계를 조사한 결과 근로자들의 응답자 중 자주 ‘nasal irritation’의 유해물질로는 tetrahydrofuran은 유의한 차이를 보였으나($p<0.01$), acetone, toluene, n-hexane은 차이를 보이지 않았으며, ‘headache’은 acetone, tetrahydrofuran, MEK, IPA, toluene은 통계적으로 유의한 차이를 보였으나($p<0.01$, $p<0.05$), 다른 물질들은 차이를 보이지 않았다.

참고문헌

- 김광옥 (2001) 네일 케어와 아트, 학문사.
- 김상아, 김은주, 박웅섭, 정상혁 (2002) 여성 미용사의 만성 유기용제 폭로에 의한 정신신경학적 증상에 영향을 미치는 요인분석, 대한산업의학 회지 14(1), 13-22.
- 김정만 (1983) 유기용제 작업장의 환경관리, 산업보건 12(3), 12-18.
- 노동부 (2007) 화학물질 및 물리적인자의 노출기준.
- 이세훈, 김형아, 이병국, 이광목 (1988) 톨루엔 폭로근로자의 요증마노산 및 o-Cresol 배설농도와 자각증상, 한국의 산업의학 27(2), 4.
- 이정희 (2002) 네일 아티스트의 직무만족도에 관한 연구, 한성대학교 대학원 석사 논문.
- 원종욱 (2007) 대한산업보건협회지 221, 12-17.
- 조규상 (1991) 산업보건학 수문사, 273-284.
- 조수현, 권호창, 한상환, 임용현, 임현술 (1993) 만성유기용제 폭로에 의한 정신신경학적 이상소견의 현장진단방법 개발에 관한 연구, 예방의학 회지 26(1), 147~164.
- 천종철(2008) 네일샵 종사자들의 근무여건에 따른

- 직무만족도 연구, 경성대학교 대학원 석사논문, 2008.
- Baker EL (1988) Organic solvent neurotoxicity. Annual Review of Public Health 9, 223-232.
- Gerr F., Letz R., Solvents (1992) In environmental and occupational medicine. 2nd Ed. Rom WN. Little, Brown nd Company, 843-859.
- Hollund BE, Moen BE (1998) Chemical exposure in hairdresser salons: effect of local exhaust ventilation, The Annals of Occupational Hygiene 42(4), 277-82.
- Linz DH, de Garmo PL, Morton WE, Wiens AN, Coull BM, Maricle RA (1986) Organic solvent-induced encephalopathy in industrial painters, J Occup Med 28(2), 119.
- Maizlish, N. A., Langolf, G. D., Whitehead, L. W. (1985) Behavioural evaluation of workers exposed to mixtures of organic solvents, British Journal of Industrial Medicine 42, 579-590.
- Mikkelsen S, Jorgensen M, Browne E (1955) Mixed solvent exposure and organic brain damage: a study of painters, Acta Neurol Scand 118(78), 1-143.
- National Institute for Occupational Safety and Health. (1995) NIOSH Manual of Analytical Methods. NIOSH, Cincinnati, Ohio.