

미용실(Beauty salon) 근로자들의 유기용제 폭로와 자각증상에 관한 연구

이창은 · 심상호*

동남보건대학 피부미용과, *한양대학교병원 산업의학과
(2008년 12월 15일 접수; 2009년 2월 3일 수정; 2009년 2월 16일 채택)

Exposure of Organic Solvent Mixtures and Subjective Symptoms to Beauty-Salon Workers

Chang Eun Lee and Sang Hyo Sim*

Department of Cosmetology, Dongnam Health College, Gyeonggi-do 440-714, Korea

*Department of Occupational and Environmental Medicine, Hanyang University Medical Center, Seoul 133-792, Korea

(Manuscript received 15 December, 2008; revised 3 February, 2009; accepted 16 February, 2009)

Abstract

The purpose of this study is to examine the health of beauty salon workers through the utilization of questionnaires concerning the extent of exposure to organic solvents found in the air of some beauty salons and any resultant symptoms in employees. The subjects were 36 employees from 10 beauty salons who agreed to participate in this study. The degree of exposure to organic solvents in the air of beauty salons was measured from September 1, 2008 to September 30, 2008. A survey of symptoms that occurred due to exposure to these solvents was also performed. The results were as follows: questionnaires were collected and analyzed from a total of 36 subjects. Of these, 28(77.8%) were female and 8(22.2%) were male. The mean age was 29.08. The mean working period was 7.13 years. Sixteen subjects attended programs at universities while 11 went to beauty schools for vocational education. When testing the concentration of organic solvents in the air of beauty salons, the highest value found was Isopropyl alcohol 511.85 ppb followed by butyl acetate, toluene, acetone, xylene, ethyl benzene, styrene, and chlorobenzene. A logistic regression analysis was performed as follows: the point of each factor was the dependent variable while sex, age, drinking, smoking, educational level, work experience, hairdresser's license, and organic solvents were the independent variables. Statistically significant difference ($p < 0.05$) was shown in the hairdresser's license among Factor 1 and in Xylene among Factor 2; however, difference was not shown in the other variables.

Key Words : Beauty-shop, Mixed organic solvent, Subjective symptom

1. 서 론

최근 들어 미용에 대한 관심이 높아지면서 과거

에 비해 미용업에 대한 일반인들의 인식이 많이 달라지고 있으며, 특히 대학을 졸업하고 미용업에 입문하는 사람들이 증가하고 있으며 남성들이 미용업에 참여하는 사람들이 해마다 증가하고 있다. 뿐만 아니라 현대사회의 변화와 더불어 미를 창조하고 관리하는 미용사의 역할이 나날이 증대되고 있으며

그 결과 미용사의 기능과 역할에 대한 중요성이 높게 인식되고 있다.

산업 발달에 따라 많은 화학물질들이 생활에 이용되어 왔으며, 화장품 산업을 비롯한 서비스 산업에서 미용의 목적으로 광범위한 화학물질의 사용이 증가하고 있다. 최근 전국의 미용실은 8만 여개이며, 이에 종사하는 미용사의 수는 14만 명에 이르고 있다¹⁾.

현재 공중위생관리법 시행령 제 4조에 의하면 미용사의 업무범위를 파마, 머리카락 자르기, 머리카락 모양내기, 머리피부손질, 머리카락염색, 머리감기, 손톱과 발톱의 손질 및 화장, 의료기구나 의약품 사용하지 아니하는 눈썹손질, 얼굴의 손질 및 화장을 행하는 영업으로 규정하고 있으며, 미용사들은 다양한 미용행위 수행이 많은 종류의 화학물질을 사용하고 있다²⁾.

미국산업안전보건연구원(NIOSH)에서 미용사를 대상으로 수행된 연구결과 미용실에서 사용하는 화학물질은 약 300종에 이르고, 이 중 30%가 미국 정부에 의해 독성물질로 분류된 것이라 하며, 이 화학물질에는 유기용제가 많이 포함되어 있다³⁾.

유기용제라 함은 용질의 성질을 변화시키지 않고, 이를 녹일 수 있는 유기화합물로서 휘발성이 있는 액체를 말한다⁴⁾.

일반적으로 유기용제는 상온·상압 하에서 액체이며 용해성, 휘발성이 높아 호흡기, 피부 등을 통해 쉽게 체내로 흡수된 후 중추신경 등 주요기관을 침범하여 중독증상을 나타낸다⁵⁾.

미용실의 경우 미용사의 약 10~20%가 수부 단독 혹은 안면의 자극성 및 알레르기성 피부염, 파마약품과 관련한 알레르기성 비염과 천식, 표백제에 의한 미용사의 직업성 천식 등은 미용사가 사용하는 화학물질 중 유기용제에 의한 특이적 중독증상의 예이다⁶⁾.

유기용제 노출로 인한 건강 장애에 관해서 과거에는 급성적인 고농도 노출에 대해서만 알려져 있을 뿐, 직업적인 만성 노출에 대해서는 큰 관심을 갖지 못하고, 근래에 와서 저농도에서 장시간 노출될 때의 중독증상에 관심을 갖게 되었다^{7,8)}. 특히 저농도일지라도 장기간 노출될 경우 초기에는 주관적인 정신신경학적 증상을 주로 나타내며⁹⁾, 가장 두

드리진 정서적 장애로는 피로감, 두통, 어지러움, 무력감, 이상감각 등의 신체적 불편감, 우울, 불안, 기분의 과민성 등이고 인지 및 정신운동성 결손은 주의력과 기억력 저하, 정보처리속도의 저하 등을 들 수 있다¹⁰⁾.

또한, 유기용제가 피부염을 증가시키는 사실은 과거로부터 잘 알려져 왔으며 그 외에 적혈구의 부피를 증가시키며 개수를 줄이는 조혈기능에 대한 영향을 미친다¹¹⁾.

국외의 미용실의 작업환경은¹²⁾ 미용약품의 Carcinogenicity¹³⁾등을 보고하고 있다. 국내의 미용실의 작업환경과 근로자들의 건강상태 및 건강에 영향을 미치는 원인규명에 대한 체계적인 연구는 거의 없는 실정이다.

근로자의 건강 또한 이러한 오염된 작업환경 및 작업조건과 밀접한 관계를 갖고 있기에 이 같은 작업환경을 과학적으로 연구하고 작업조건을 가능한 인간에게 적합하도록 하여 근로자의 건강을 보호유지 증진시키고자 하는데 산업보건의 그 목적이 있다¹⁴⁾.

본 연구는 일부 미용실의 공기 중 유기용제 노출 정도와 대상 근로자들의 자각증상을 설문지를 통해 건강상태를 파악하여, 쾌적한 작업환경과 근로자들의 건강을 증진하기 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

2. 자료 및 방법

2.1. 연구 대상

본 연구는 2008년 9월 1일부터 9월 30일까지 서울시 일부지역에 위치한 미용실 15개를 임의로 선정 후, 연구 목적과 취지에 대한 충분한 설명 후, 연구 참여에 동의한 10개 업체 근로자 36명을 대상으로 하였다. 개인시료포집기를 이용하여 혼합유기용제를 측정하였으며, 관련 증상에 대한 설문조사를 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 시행하였다¹⁵⁾.

시료채취는 개인시료채취기(personal air sampler, Gilian Co, USA)에 활성탄 튜브(coconut shell charcoal tube, Gilian, USA)를 장착하여 근로자의 호흡기 위치에서 공기중 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(100 mg)을 미리 준비한 공전시험관에 넣고, urethane foam을 제거한 후 뒤에 있는 활성탄(50 mg)을 다른 공전시험관에 넣었다. 시료의 탈착은 ml 이황화탄소(CS₂)를 사용하였다. 추출된 유기용제들은 auto sampler가 부착된 GC(Hewlett Packard series 6890 II, USA)로 분석하였다(Table 1).

표준곡선 작성은 공전시험관에 표준시료원액을 각각 1 µl, 2 µl, 4 µl씩 넣고 이황화탄소(CS₂) 1 ml를 넣어 추출시킨 후 표준선을 작성 비교하였다.

2.2.2. 자각증상 설문조사

연구대상 근로자 전원을 작업시 느끼는 자각증상을 자기기입식 설문지(Self-recorded questionnaire)를 통해 조사하였다. 대상 미용실의 작업환경 측정시 근로자들에게 설문지의 내용과 기입방법을 설명한 후 기입토록 하여 현장에서 직접 회수하였다.

설문지의 구성은 연령, 학력, 음주 및 흡연력에 관한 문항과, 근무 연수 등에 관한 항목을 포함시켰

다. 자각증상 설문 문항과¹⁶⁾ 본 연구 목적에 알맞도록 추가하여 사용하였으며, 자각증상은 유기용제 증상설문 12문항을 사용하였으며, 설문지의 신뢰성을 평가하기 위하여, Cronbach's의 alpha계수를 구한 결과 0.821로 나타났다. 비교적 높은 alpha계수를 보여 이 설문지 문항의 내적 합치도가 높은 것으로 판단되었다.

2.2.3. 통계 처리

통계 분석은 SPSS 13.0 프로그램을 이용하였다. 미용실 근로자들을 성별, 교육수준, 흡연 및 음주 등 일반적인 특성에 대한 분포는 t-test 분석하였으며, 작업시 느끼는 자각증상경험이 있었을 때는 1점, 없었을 때는 0점으로 하여 증상점수의 합을 구하였다. 자각증상 13문항을 요인분석하였으며, 평균을 중심으로 나누어 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 연구대상자의 일반적 특성

미용실 근로자의 성별(남, 여) 구성은 여자는 28명(77.8%), 남자 8명(22.2%)로 대부분이 여성이었으며, 연령별 분포는 남녀 각각 29세 이하가 가장 많았으며, 연령은 29세 이하는 23(63.9%), 30~39세 10(27.8%), 40세 이상 2명(7.1%) 순이었으며, 평균 연령은 29.08세이었다.

학력은 대학교졸업 17명(47.2%), 고등학교졸업 15명(41.7%), 대학교졸업 4명(11.1%)순이었으며, 근무 경력은 5년 이하 17(47.2%)명으로 가장 많았으며, 평균 근무경력은 7.13년 이었다.

미용실 평균 면적은 65.28 m²이었으며, 직업교육기관은 대학 16명(44.4%), 미용학원 11명(30.6%)이었으며, 미용사 자격증 '있다' 31명(86.1%), '없다' 5명(13.9%)로 조사되었다.

1일 평균 근무시간은 11.19시간, 휴식시간은 하루 중 2.18시간으로 나타났다. 흡연력은 '흡연' 5명(13.9%), '비흡연자' 31명(86.1%)로 유의한 차이를 보이고 있었다(p<0.01), 음주력은 1주일에 1회가 가장 많았으나 차이를 보이지 않았다(Table 2).

3.2. 미용실내의 공기 중 유기용제 농도

미용실내의 근로자들의 근무 중 호흡기 위치에서 측정 유기용제는 Table 3과 같다. 측정 유해물질 중

Table 1. Gas chromatography conditions for analysis of organic solvent concentration in air

| Items | Conditions |
|----------------------|--|
| Instrument | Hewlett Packard series 6890 II |
| olumn | 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 | 4 min at 65°C-95°C(10°C/min) |
| Flow rate | N ₂ : 30 ml/min H ₂ : 40 ml/min Air : 350 ml/min Column flow : 1.1 ml/min |
| Injection volume | 1 µl |
| Split ratio | 50 : 1 |

Table 2. General characteristics of beauty shop workers Unit : %

| Characteristics | Male | Female | Total | Mean±S.D | p-value |
|------------------------------------|----------|----------|-----------|-------------|---------|
| Age(year) | | | | | 0.78 |
| ≤ 29 | 5(62.5) | 18(64.3) | 23(63.9) | | |
| 30~39 | 2(25.0) | 8(28.6) | 10(27.8) | | |
| 40 ≤ | 1(12.5) | 2(7.1) | 3(8.3) | | |
| Education level | | | | | 0.79 |
| High school | 3(37.5) | 12(42.9) | 15(41.7) | | |
| College | 4(50.0) | 13(46.4) | 17(47.2) | | |
| University | 1(12.5) | 3(10.7) | 4(11.1) | | |
| Position | | | | | 0.64 |
| Designer | 5(62.5) | 13(46.4) | 18(50.0) | | |
| Chief | 1(12.5) | 5(17.9) | 6(16.7) | | |
| Director | - | 4(14.3) | 4(11.1) | | |
| Staff | 2(25.0) | 6(21.4) | 8(22.2) | | |
| Duration of work(year) | | | | | 0.59 |
| ≤ 5 | 4(50.0) | 13(46.4) | 17(47.2) | | |
| 6-10 | 3(37.5) | 9(32.1) | 12(33.3) | | |
| 11-15 | 1(12.5) | 4(14.3) | 5(13.9) | | |
| 16 ≤ | - | 2(7.1) | 2(5.6) | | |
| Scale(m ²) | | | | 65.28±38.30 | |
| Occupation educational institution | | | | | 0.17 |
| College | 2(25.0) | 14(50.0) | 16(44.4) | | |
| High school | 1(12.5) | 3(10.7) | 4(11.1) | | |
| Hairdressing school | 3(37.5) | 8(28.6) | 11(30.6) | | |
| Other | 29(25.0) | 3(10.7) | 5(13.9) | | |
| Certificate | | | | | 0.31 |
| Yes | 6(75.0) | 25(89.3) | 31(86.1) | | |
| No | 2(25.0) | 3(10.7) | 5(13.9) | | |
| Working time(hour/day) | | | | 11.19±1.03 | |
| Resting time(hour/day) | | | | 2.18±1.61 | |
| Smoking | | | | | 0.00** |
| Smoking | 4(50.0) | 1(3.6) | 5(13.9) | | |
| Non-smoking | 4(50.0) | 27(96.4) | 31(86.1) | | |
| Alcohol drinking | | | | | 0.91 |
| None | 1(12.5) | 8(28.6) | 9(25.0) | | |
| 2-3 times/week | 2(25.0) | 3(10.7) | 5(13.9) | | |
| 1 times/week | 4(50.0) | 6(21.4) | 10(27.8) | | |
| 2-3 times/month | 1(12.5) | 7(25.0) | 8(22.2) | | |
| Nearly daily | - | 4(14.3) | 4(11.1) | | |
| Total | 8(22.2) | 28(77.8) | 36(100.0) | | |

** p<0.01

isopropyl alcohol 평균 농도는 511.85 ppb로 가장 높은 수치를 보였으며, butyl acetate, toluene, acetone, xylene, ethyl benzene, styrene, chlorobenzene 순으로 나타났다. 미용사는 염색, 파마, 커트, 세발 등의 미용행위를 수행하며 많은 종류의 화학약품을 사용하는데 이 중 상당수가 독성 물질이며³⁾, 유기용제이다.

3.3. 일반적 특성에 따른 유기용제 농도 분포

미용실 공기중 농도 분포에 따른 일반적인 농도 분포를 보면 다음과 같다(Table 4). 성별로는 모든 물질에서 차이를 보이지 않았으나, 연령별로는 acetone에서 유의한 차이를 보였으나(p<0.01), 다른 물질에서는 통계적으로 차이를 보이지 않았다.

Table 3. Concentration of organic solvents in working environment by beauty salon

| Organic solvents | No. of samples | Airborne concentration(ppb) | |
|-------------------|----------------|-----------------------------|---------------|
| | | Range | Mean±S.D |
| Acetone | 36 | 0.00~250.52 | 41.76±66.37 |
| Isopropyl alcohol | 36 | 98.45~1482.65 | 511.85±404.56 |
| Toluene | 36 | 11.00~112.14 | 31.50±22.16 |
| Butyl acetate | 36 | 43.48~757.50 | 226.26±216.62 |
| Ethyl benzene | 36 | 0.00~14.79 | 1.39±4.06 |
| Xylene | 36 | 0.00~77.15 | 8.08±18.71 |
| Chlorobenzene | 36 | 0.00~18.31 | 1.01±4.25 |
| Styrene | 36 | 0.00~13.54 | 1.34±3.89 |

교육수준별로는 isopropyl alcohol, ethyl benzene, xylene, styrene에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, 직위별로는 butyl acetate에서 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있었다.

미용실 면적을 2군으로 분류하여 분석한 결과 isopropyl alcohol, toluene, butyl acetate에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으며($p<0.01$), isopropyl alco-

hol, acetone, toluene, butyl acetate, ethyl benzene, xylene, chlorobenzene, styrene에서 면적이 큰 곳에서 더 높은 농도 분포를 보이고 있었다.

3.4. 용제별 증상 호소율

미용실내 근무하는 근로자를 대상으로 자각증상 13개 항목별로 증상경험이“있다”, “없다”로 구분하여 공기 중 오염물질별로 분석한 결과는 Table 5와 같다.

자각증상 중 “이유 없이 콧물이 흐를 때가 있다”, “피부에 발진 및 염증이 있다”, “기침을 자주 한다” 등은 모든 유기용제와 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

용제별 증상호소율을 보면 butyl acetate는 “이유 없이 두통을 호소할 때가 있다”, “이유 없이 우울하다”, isopropyl alcohol는 “자주 목이 마르고 목이 아플 때가 있다”, xylene는 “눈물이 자주 난다”, acetone는 “눈이 따갑거나 충혈된다”, chlorobenzene는 “피부 및 몸이 충혈된다”, butyl acetate, xylene는 “숨쉬

Table 4. Concentration of organic solvents by beauty salon workers according to the general characteristics (Mean±S.D)

| Variable | Airborne concentration(ppb) | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------|------------|---------------|-----------|
| | Acetone | IPA | Toluene | Butyl acetate | Ethyl benzene | Xylene | Chlorobenzene | Styrene |
| Sex | | | | | | | | |
| Female | 40.42±66.74 | 500.31±396.07 | 28.64±18.79 | 215.54±218.56 | 1.42±4.24 | 9.67±20.89 | 0.65±3.46 | 1.24±3.69 |
| Male | 46.43±69.37 | 552.23±459.20 | 41.51±30.78 | 263.77±219.76 | 1.28±3.63 | 2.48±4.64 | 2.28±6.47 | 1.69±4.78 |
| p-value | 0.82 | 0.75 | 0.15 | 0.58 | 0.93 | 0.34 | 0.34 | 0.78 |
| Age(year) | | | | | | | | |
| ≤ 29 | 24.15±49.83 | 536.66±387.66 | 33.55±19.38 | 236.11±225.60 | 1.09±3.67 | 7.19±17.25 | 1.59±5.27 | 1.05±3.51 |
| 30~39 | 94.79±80.99 | 537.90±490.70 | 32.84±29.04 | 235.43±231.89 | 2.50±5.39 | 12.53±24.2 | 0.00±0.00 | 2.42±5.15 |
| 40 ≤ | 0.00±0.00 | 234.80±44.92 | 11.33±5.7 | 120.17±30.34 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 |
| p-value | 0.00** | 0.47 | 0.26 | 0.68 | 0.55 | 0.56 | 0.57 | 0.54 |
| Education level | | | | | | | | |
| High school | 36.93±72.44 | 274.35±186.37 | 24.68±10.08 | 206.78±190.69 | 0.00±0.00 | 4.49±8.59 | 1.22±4.72 | 0.00±0.00 |
| College | 44.27±66.30 | 675.55±404.87 | 39.78±28.87 | 197.16±178.66 | 1.21±3.41 | 4.07±8.25 | 1.07±4.44 | 1.59±4.49 |
| University | 49.19±56.79 | 706.73±623.41 | 21.88±8.22 | 422.94±386.31 | 7.39±8.53 | 38.57±44.5 | 0.00±0.00 | 5.35±6.17 |
| p-value | 0.93 | 0.00** | 0.10 | 0.15 | 0.00** | 0.00** | 0.88 | 0.04* |
| Position | | | | | | | | |
| Designer | 42.83±66.10 | 572.30±431.29 | 37.56±28.82 | 143.91±112.22 | 1.14±3.32 | 5.07±9.03 | 0.00±0.00 | 1.50±4.37 |
| Chief | 50.04±55.21 | 627.26±418.86 | 31.19±9.39 | 402.01±288.21 | 2.46±6.03 | 17.17±31.1 | 3.05±7.47 | 1.78±4.36 |
| Director | 62.63±125.2 | 169.86±57.52 | 14.28±5.24 | 85.37±30.23 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 |
| Step | 22.70±42.24 | 460.27±386.26 | 26.71±8.59 | 350.16±267.41 | 1.84±5.22 | 12.05±26.6 | 2.28±6.47 | 1.33±3.78 |
| p-value | 0.78 | 0.28 | 0.25 | 0.00** | 0.80 | 0.40 | 0.35 | 0.90 |
| Scale(m²) | | | | | | | | |
| > 60 | 17.89±66.95 | 197.93±81.63 | 19.36±7.41 | 81.62±29.04 | 0.00±0.00 | 0.75±2.82 | 0.00±0.00 | 0.00±0.00 |
| 60 ≤ | 56.94±62.81 | 711.61±401.44 | 39.23±24.98 | 318.30±234.23 | 2.28±5.04 | 12.74±22.8 | 1.66±5.38 | 2.20±4.82 |
| p-value | 0.08 | 0.00** | 0.00** | 0.00** | 0.10 | 0.06 | 0.25 | 0.09 |

* $p<0.05$, ** $p<0.01$

Table 5. Complained rates of symptoms according to solvents

| Symptoms | Acetone | | IPA | | Toluene | | Butyl acetate | | Ethyl benzene | | Xylene | | Chlorobenzene | | Styrene | |
|--------------|-----------|-----------|-------------|-------------|-----------|-----------|---------------|-------------|---------------|---------|-----------|------------|---------------|---------|---------|---------|
| | No | Yes | No | Yes | No | Yes | No | Yes | No | Yes | No | Yes | No | Yes | No | Yes |
| Snivel | 55.0±76.0 | 20.9±41.9 | 546.1±442.7 | 457.8±344.6 | 35.1±26.9 | 25.8±9.5 | 218.4±207.9 | 238.5±237.1 | 1.6±4.2 | 1.0±3.9 | 7.0±17.3 | 9.6±21.2 | .8±3.9 | 1.3±4.8 | 1.7±4.4 | .7±2.8 |
| p-value | 0.13 | | 0.53 | | 0.22 | | 0.79 | | 0.69 | | 0.69 | | 0.74 | | 0.48 | |
| Headache | 47.5±79.3 | 37.6±57.1 | 479.4±403.0 | 534.9±413.9 | 9.9±25.0 | 32.6±20.3 | 137.9±112.6 | 89.3±251.3 | 6±2.6 | 1.8±4.8 | 2.1±6.0 | 12.2±23. | .0±0 | 1.7±5.5 | .9±3.4 | 1.6±4.2 |
| p-value | 0.66 | | 0.69 | | 0.72 | | 0.03* | | 0.37 | | 0.38 | | 0.11 | | 0.57 | |
| Skin itching | 49.4±72.7 | 30.9±56.8 | 531.6±413.4 | 484.1±404.4 | 29.8±21.5 | 33.8±23.5 | 252.8±252.6 | 188.9±153.4 | 1.8±4.8 | 6±2.6 | 10.6±23.3 | 4.4±8.5 | 1.7±5.5 | .0±0 | 1.6±4.2 | .9±3.4 |
| p-value | .41 | | 0.73 | | 0.60 | | .39 | | 0.38 | | 0.33 | | 0.23 | | 0.57 | |
| Lazy | 36.5±59.4 | 55.4±83.8 | 564.4±435.6 | 375.0±283.9 | 33.6±25.4 | 25.9±8.0 | 232.1±221.6 | 211.0±213.6 | 1.9±4.7 | .0±0 | 9.3±21.3 | 4.7±8.6 | .7±3.5 | 1.8±5.7 | 1.8±4.4 | .0±0 |
| p-value | 0.45 | | 0.21 | | 0.36 | | 0.79 | | 0.20 | | 0.51 | | 0.48 | | 0.20 | |
| Dry throat | 58.2±81.4 | 27.0±46.7 | 657.2±466.5 | 381.7±294.7 | 38.5±29.3 | 25.1±9.9 | 195.3±223.2 | 253.9±212.6 | 2.0±4.7 | .7±3.3 | 5.8±18.7 | 10.1±18.9 | 1.0±4.4 | .9±4.2 | 2.2±4.9 | .5±2.4 |
| p-value | 0.16 | | 0.03* | | 0.06 | | 0.42 | | 0.34 | | 0.50 | | 0.93 | | 0.20 | |
| Eye pricking | 49.3±75.4 | 29.7±48.9 | 514.5±423.1 | 507.6±389.0 | 34.7±27.1 | 26.3±9.2 | 194.5±177.8 | 276.1±266.1 | 9±3.0 | 2.1±5.3 | 2.0±6.0 | 17.5±26.9 | .8±3.9 | 1.3±4.8 | 1.2±3.9 | 1.5±3.8 |
| p-value | 0.39 | | 0.91 | | 0.27 | | 0.27 | | 0.40 | | 0.01** | | 0.74 | | 0.82 | |
| Ophthalmia | 69.6±84.6 | 24.0±45.4 | 626.7±477.5 | 438.7±342.3 | 37.1±33.1 | 27.8±10.1 | 160.8±135.8 | 267.9±249.2 | 1.4±3.7 | 1.3±4.3 | .7±2.9 | 12.7±22.8 | .0±0 | 1.6±5.3 | 1.9±4.9 | .9±3.1 |
| p-value | 0.04* | | 0.17 | | 0.22 | | 0.15 | | 0.93 | | 0.60 | | 0.25 | | 0.47 | |
| Pyrexia | 37.5±55.4 | 49.1±84.4 | 543.2±380.0 | 456.3±455.4 | 29.7±20.7 | 34.5±25.0 | 189.4±175.7 | 291.4±270.2 | 1.0±3.6 | 1.9±4.7 | 6.8±17.0 | 10.2±21.9 | .0±0 | 2.8±6.8 | 1.0±3.5 | 1.8±4.5 |
| p-value | 0.62 | | 0.54 | | 0.54 | | 0.17 | | 0.56 | | 0.60 | | 0.05* | | 0.55 | |
| Fatigue | 58.0±68.3 | 37.1±66.3 | 660.3±446.5 | 469.4±389.9 | 32.9±33.0 | 31.0±18.7 | 204.5±161.1 | 232.4±232.2 | 1.2±3.6 | 1.4±4.2 | 3.2±9.1 | 9.4±20.5 | .0±0 | 1.3±4.8 | 1.6±4.7 | 1.2±3.6 |
| p-value | 0.43 | | 0.23 | | 0.83 | | 0.7 | | 0.93 | | 0.41 | | 0.45 | | 0.78 | |
| Cough | 45.5±71.8 | 31.8±51.3 | 545.3±422.0 | 424.6±360.4 | 33.1±25.0 | 27.2±11.6 | 196.4±195.3 | 303.7±259.3 | 1.3±3.9 | 1.4±4.6 | 6.4±16.3 | 12.2±24.2 | .7±3.5 | 1.8±5.7 | 1.4±4.1 | 1.0±3.3 |
| p-value | 0.58 | | 0.43 | | 0.48 | | 0.18 | | 0.93 | | 0.41 | | 0.48 | | 0.79 | |
| Gasp | 46.0±72.2 | 30.5±49.3 | 479.9±398.4 | 594.8±429.9 | 31.2±25.9 | 32.2±6.7 | 177.5±166.0 | 352.9±284.9 | 7±2.7 | 2.9±6.2 | 2.8±7.3 | 21.7±30.3 | .7±3.5 | 1.8±5.7 | 1.0±3.6 | 2.1±4.5 |
| p-value | 0.53 | | 0.45 | | 0.90 | | 0.02* | | 0.15 | | 0.00** | | 0.48 | | 0.45 | |
| Melancholy | 55.8±83.4 | 30.4±48.0 | 530.4±474.6 | 496.9±350.8 | 35.4±31.2 | 28.3±10.4 | 145.5±136.6 | 290.8±248.6 | 1.2±3.5 | 1.4±4.5 | 1.6±6.4 | 13.2±23.43 | .0±0 | 1.8±5.6 | 1.6±4.6 | 1.0±3.2 |
| p-value | 0.25 | | 0.80 | | 0.34 | | 0.04* | | 0.89 | | 0.60 | | 0.20 | | 0.64 | |
| Incoherence | 46.6±72.6 | 29.0±47.1 | 495.7±419.1 | 553.7±381.8 | 32.5±25.4 | 28.7±10.1 | 198.8±197.8 | 297.6±256.7 | 1.3±3.9 | 1.4±4.6 | 7.0±16.8 | 10.7±23.8 | .7±3.5 | 1.8±5.7 | 1.4±4.1 | 1.0±3.3 |
| p-value | 0.48 | | 0.70 | | 0.65 | | 0.22 | | 0.93 | | 0.60 | | 0.49 | | 0.79 | |

* p<0.05, **p<0.01

○
□
△
◇
▽
▽
▽

기가 힘들 때가 있다”에서 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있다($p<0.05$, $p<0.01$).

최근에는 저농도라도 유기용제에 장기간 노출되면 중추신경계 기능의 만성장애를 일으켜서 피로, 감각이상, 기억력 저하, 혼돈, 신경질, 불안감, 우울증, 무관심 등과 같은 인지 및 정서장애와 인격의 변화와 함께 사지 무력감, 협조운동 저하, 떨림과 같은 신경운동 장애를 나타내는 기질적 정신증후군(organic psychiatric syndrome)이 보고되었다¹⁷⁾.

톨루엔 노출에 의한 신체 자각증상은 피로감, 허약감, 혼미, 두통, 어지럽고 졸린 듯한 증상과 평형기관의 장애로 인한 보행장애를 유발한다¹⁸⁾.

3.5. 인자분석 결과

Table 6는 13문항을 인자분석 시행하였으며, 2개의 인자를 선택하고 각 설문문항에 대한 가중 값을 구하였다.

요인 1은 “이유없이 두통을 호소할 때가 있다”, “정신을 집중하려 해도 생각이 자꾸 흐트러진다”, “이유 없이 우울하다”, “밤에 잠이 안 와 고생할 때가 있다”, “무기력감 혹은 피곤함을 느낄 때가 많다” 등 주로 우울증적 특성으로 구성하였다.

요인 2는 “이유없이 콧물이 흐를 때가 있다”, “피부에 발진 및 염증이 있다”, “자주 목이 마르고, 목이 아플 때가 있다”, “눈물이 자주 난다”, “눈이 따갑거나 충혈된다”, “피부 및 몸이 충혈된다”, “기침을 자주 한다”, “숨쉬기가 힘들 때가 있다” 등 주로 호흡기계의 증상으로 구성되었다.

흡기계통의 증상으로 구성되었다.

3.6. 로지스틱 회귀분석

각 요인점수를 종속변수로 성, 연령, 음주, 흡연, 교육수준, 근무경력, 미용사 자격증, 유기용제 등을 독립변수로 하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

요인1에 영향을 주는 변수로 미용사 자격증 변수는 유의한 차이를 보였으나($p<0.05$), 다른 변수들은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

요인2에 영향을 주는 변수로는 유기용제 중 xylene의 변수는 통계적으로 유의한 차이를 보였으나($p<0.05$), 다른 변수들은 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 7).

4. 결론

최근 들어 미용에 대한 관심이 높아지면서 과거에 비해 미용업에 대한 일반인들의 인식이 많이 달라지고 있다. 본 연구는 2008년 9월 1일부터 9월 30일까지 서울시 일부지역에 위치한 미용실 10개 업체 미용사 36명을 대상으로 혼합유기용제를 측정하였으며, 관련 증상에 대한 설문조사를 실시하였다. 그 결과는 다음과 같다.

1. 성별로는 여자는 28명(77.8%), 남자 8명(22.2%)으로 대부분이 여성이었으며, 연령은 29세 이하는 23명(63.9%), 가장 많았으며, 평균 연령은 29.08세이었으며, 학력은 대학졸업 17명, 고등학교 15명, 대학교, 대학원 순으로 나타났으며, 근무경력은 5년 이하 17명으로 가장 많았으며, 평균 7.13년 이었다. 미용사 자격증 ‘있다’ 31명(86.1%), ‘없다’ 5명(13.9%)로 조사되었다.

2. 미용사들의 근무 중 측정된 혼합유기용제의 평균농도 중 isopropyl alcohol 511.85 ppb로 가장 높은 수치를 보였으며, butyl acetate, toluene, acetone, xylene, ethyl benzene, styrene, chlorobenzene 순으로 나타났다.

3. 미용실 면적을 60 m²이하 및 이상으로 구분하여 분석한 결과 isopropyl alcohol, toluene, butyl acetate에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으며($p<0.01$), isopropyl alcohol, acetone, toluene, butyl acetate, ethyl benzene, xylene, chlorobenzene, styrene에서 면적이 60 m²이상에서 높은 농도를 보였으나

Table 6. Factor matrix of the selected variables

| | Factor 1 | Factor 2 |
|---------------|----------|----------|
| Headache | .292 | -.280 |
| Lazy | -.132 | .312 |
| Fatigue | -.008 | .217 |
| Melancholy | .265 | -.026 |
| Incoherence | .265 | -.026 |
| Snivel | .131 | -.019 |
| Skin itching | .074 | .023 |
| Dry throat | -.057 | .268 |
| Eye pricking | -.049 | .291 |
| Ophthalmia | .133 | -.007 |
| Pyrexia | .310 | -.180 |
| Cough | .119 | .136 |
| Gasp | .167 | .071 |
| Eigenvalue | 4.25 | 1.58 |
| % of variance | 32.71 | 12.20 |

Table 7. Results of logistic regression analysis with factor scores

| | B | S.E. | p-value | Exp(B) |
|------------------------------------|--------|----------|---------|---------|
| Factor 1 | | | | |
| Smoking | -.301 | 1.945 | .87 | .740 |
| Alcohol drinking | .728 | .692 | .29 | 2.071 |
| Scale(m ²) | 2.516 | 1.678 | .13 | 12.378 |
| Sex | -1.582 | 2.291 | .49 | .206 |
| Education level | .082 | 1.114 | .94 | 1.085 |
| Age(year) | 3.022 | 2.202 | .17 | 20.539 |
| Occupation educational institution | .028 | .704 | .96 | 1.028 |
| Position | .114 | .505 | .82 | 1.121 |
| Certificate | 5.942 | 3.001 | .04 | 380.620 |
| Working time(hour/day) | .797 | .739 | .28 | 2.219 |
| Duration of work(year) | -1.347 | 1.639 | .41 | .260 |
| Resting time(hour/day) | -.652 | .764 | .39 | .521 |
| Acetone | -.033 | .021 | .12 | .968 |
| Isopropyl alcohol | -.003 | .002 | .25 | .997 |
| Toluene | .092 | .064 | .15 | 1.097 |
| Butyl acetate | .017 | .010 | .07 | 1.017 |
| Ethyl benzene | -2.839 | 4268.454 | .99 | .058 |
| Xylene | -.112 | .090 | .21 | .894 |
| Chlorobenzene | -1.762 | 1552.197 | .99 | .172 |
| Styrene | 2.215 | 3243.899 | .99 | 9.164 |
| Factor 2 | | | | |
| Smoking | 1.289 | 2.893 | .656 | 3.628 |
| Alcohol drinking | .539 | .751 | .473 | 1.714 |
| Scale(m ²) | -.485 | 1.679 | .773 | .615 |
| Sex | -2.529 | 2.477 | .307 | .080 |
| Education level | -1.931 | 1.665 | .246 | .145 |
| Age(year) | -2.628 | 2.068 | .204 | .072 |
| Occupation educational institution | 1.089 | .814 | .181 | 2.971 |
| Position | -1.323 | .974 | .174 | .266 |
| Certificate | 5.342 | 3.528 | .130 | 208.839 |
| Working time(hour/day) | 1.233 | 1.127 | .274 | 3.431 |
| Duration of work(year) | 2.216 | 1.500 | .140 | 9.169 |
| Resting time(hour/day) | .125 | .635 | .844 | 1.133 |
| Acetone | -.006 | .013 | .628 | .994 |
| Isopropyl alcohol | .003 | .003 | .251 | 1.003 |
| Toluene | -.098 | .073 | .182 | .907 |
| Butyl acetate | -.016 | .011 | .138 | .984 |
| Ethyl benzene | 2.541 | 5440.3 | 1.00 | 12.693 |
| Xylene | .323 | .151 | .033 | 1.382 |
| Chlorobenzene | .629 | .395 | .111 | 1.875 |
| Styrene | -2.983 | 5679.9 | 1.00 | .051 |

통계적으로는 유의하지 않았다.

4. 용제별 증상호소율은 butyl acetate은 “이유없이 두통을 호소할 때가 있다”, “이유 없이 우울하다”, isopropyl alcohol는 “자주 목이 마르고 목이 아플 때가 있다”, xylene는 “눈물이 자주 난다”, acetone는 “눈이 따갑거나 충혈된다”, chlorobenzene는 “피부 및 목이 충혈된다”에서 통계적으로 유의한 차이를

보이고 있다($p < 0.05$, $p < 0.01$).

5. 각 요인점수를 종속변수로 성, 연령, 음주, 흡연, 교육수준, 근무경력, 미용사 자격증, 유기용제 등을 독립변수로 하여 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 요인1은 미용사 자격증에서, 요인2는 xylene에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으나($p < 0.05$), 다른 변수들은 차이를 보이지 않았다.

이상의 결과로 보아 미용실의 유기용제에 장기간 노출되면 피로, 감각이상, 기억력 저하, 혼돈, 신경질, 불안감, 우울증, 무관심 등과 같은 인지 및 정서 장애와 인격의 변화와 함께 사지 무력감 등의 영향이 있음을 제시할 수 있다. 그러므로 향후 그 원인 물질 및 기전의 규명 등의 보다 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구 '2008년도 교육과학기술부 특성화 프로그램 사업의' 일환으로 연구가 이루어졌으며, 연구에 협조해 주신 관계자 여러분께 감사드립니다.

참고 문헌

- 1) The National Statistical Office, 2000, Statistics an Annual Report.
- 2) Ministry of Government Legislation, 2008, Public Health Management.
- 3) Stock L., Cone J., 1998, Barbering and Cosmetology in Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, 4th ed., Geneva International Labour Organization, 100, 5-9.
- 4) Kim Y. S., 1994, A Study on Organic Solvent Exposure in Painting Operation of Automobile Manufacturing Industry, Korean Journal of Environmental Health, 20(4), 10-16.
- 5) Zenz C., 1994, Occupational Medicine, Year Book Medical Publishers, INC., 3rd ed., Mosby.
- 6) Kim S. A., Kim E. J., Park W. S., Jung S. H., 2002, Analysis of Influencing Factors on Female Hairdresser's Neuropsychiatric Symptoms Due to Chronic Organic Solvent Exposure, The Korean Journal of Occupational and Environmental Medicine, 14(1), 13-22.
- 7) Lee K. S., Lee M. G., Cho Y. C., 1998, Laboratory Findings and Subjective symptoms of Car Repair Workers, Korean Journal of Environmental Health, 24(2), 80-87.
- 8) World Health Organization, 1985, Environmental health 5 organic solvents and the central nervous system, WHO Regional Office for Europe and Ordic Council of Ministers, Copenhagen(monograph), 1.
- 9) Gerr F., Setz R., 1992, Solvents in Environmental and Occupational Medicine. 2nd ed by William N. ROM, New York, Brown and Company, 843-859.
- 10) Bowler R., Mergler D., Hurl G., 1991, Neuropsychological Impairment of Former Micro-electronics Workers, Neurotoxicology, 12, 87-104.
- 11) Beving H., Tomling G., Olsson P., 1991, Increased Erythrocyte Volume in Car Repair Painters and Car Mechanics, British Journal of Industrial Medicine, 48, 499-501.
- 12) Leino T., Kahkonen E., Saarinen L., Henrisk Eckerman M. L., Paakkulainen H., 1999, Working Conditions and Health in Hairdressing Salons, Applied Occupational and Environmental Hygiene, 14(1), 26-33.
- 13) Herrinton L. J., Weiss N. S., Koepsell T. D., Daling J. R., Taylor J. Y., Lyon J. L., Seanson G. M., Greenberg R. S., 1994, Exposure to Hair-coloring Products and the Risk of Multiple Myteloma. American Journal of Public Health, 84(7), 1142-1144.
- 14) Forssman S., 1983, Encyclopedia of Occupational Health and Safety, 3rd ed., Geneva, ILO.
- 15) National Institute for Occupational Safety and Health., 1995, NIOSH Manual of Analytical Methods, NIOSH, Cincinnati, Ohio.
- 16) Cho S. H., Kim S. M., Kwon H. J., Yim Y. H., 1993, Development of an On Site Diagnostic Tool to Detect Neuropsychiatric Impairment due to Chronic Organic Solvent Exposure, Korean Journal of Preventive Medicine, 26(1), 147-164.
- 17) Ann T. F., Baker E. L., Letz R. E., 1987, Neurobehavior effects of occupational exposure to organic solvents among construction painters, British Journal of Industrial Medicine, 44, 292-308.
- 18) Lee K. S., Lee M. G., Cho Y. C., 1998, Laboratory findings and subjective symptoms of car repair workers, Korean Journal of Environmental Health, 24(2), 80-87.