

## 한국의 급성 직업성 중독 현황

김현주, 류지아<sup>1</sup>

이대목동병원 직업환경의학과, <sup>1</sup>이화여자대학교 의과대학 직업환경의학교실

### Acute Occupational Poisoning in Korea

Hyunjoo Kim, Jia Ryu<sup>1</sup>

Department of Occupational and Environmental Medicine, Ewha Womans University Mokdong Hospital, <sup>1</sup>Department of Occupational and Environmental Medicine, Ewha Womans University School of Medicine, Seoul, Korea

Although acute occupational poisonings are very rare officially, it seems that there are a considerable number of unreported cases seen from non-intentional poisoning cases of the national injury and poisoning survey on discharged patients. Establishing a proper national surveillance system for acute occupational poisonings is needed. It is difficult for clinical physicians to diagnose acute occupational poisonings appropriately because the victims who usually are not mentally alert can not provide the information on the workplace hazard. Consulting a specialist of occupational and environmental medicine may help to reveal the cause of poisoning. Furthermore, reporting to the public organization such as workers health center and Korea occupational safety and health is helpful to prevent additional injuries. (**Ewha Med J 2016;39(4):99-103**)

Received September 10, 2016

Accepted October 10, 2016

#### Corresponding author

Hyunjoo Kim

Department of Occupational and Environmental Medicine, Ewha Womans University Hospital, 1071 Anyangcheon-ro, Yangcheon-gu, Seoul 07985, Korea  
Tel: 82-2-2650-5314, Fax: 82-2-2650-2927  
E-mail: [hyunjoo@ewha.ac.kr](mailto:hyunjoo@ewha.ac.kr)

#### Key Words

Occupational poisoning; Korea

## 서론

2016년 2월 고용노동부의 보도자료에 따르면 휴대폰 부품을 가공하는 소규모 사업장에서 일하던 20대 불법 파견 노동자 네 명이 작업과정에서 고농도 메탄올 증기를 흡입하여 실명위기에 처했다고 한다. 이러한 직업성 메탄올 중독은 1901년대에 처음으로 학계에 보고되었고, 산업사회 초기에 주로 발생하였다가 이후 산업안전보건에 관한 규제가 정착되면서 현대 사회의 선진국에서는 사라져가는 것으로 여겨지던 건강문제이다[1].

이번 사건은 우리 사회에서 산업안전보건법 적용의 사각지대인 소규모 사업장에 중독성 질환이 발생할 수 있는 고위험 작업이 여전히 존재한다는 것을 알게 해 주었고, 우리 사회에서 직업성 중독이 '사라져가는' 것이 아니라, 보고되지 않기 때문에, '보이지 않는' 문제일 수 있다는 점을 깨닫게 하였다. 피해자들이 모두 불

법 파견노동자라는 점에서 생산현장에서 위험이 외주화가 가속화된 결과로 앞으로 직업성 중독이 증가할 가능성이 제기되었다. 또한 국내 화학물질의 유통량은 1998년 175만톤에서 2010년 432.5만톤으로 증가하였고[2], 2014년 조사결과 화학물질 취급사업장은 61,469개소로 2004년 대비 증가추세에 있으며[3], 작업환경 측정결과 화학물질 노출기준을 초과하는 경우의 대부분은 50인 미만 소규모 사업장이라는 점에서도[4], 직업성 중독 예방에 대한 관심이 더 필요하다. 이 글은 최근 증가가 우려되고 있는 급성 직업성 중독의 발생현황을 살펴보고, 우리 사회가 이를 효과적으로 예방하고 관리해야 할 필요성을 제시하고자 한다.

## 본 론

### 1. 직업성 중독성 질환: 최근 5년간 산재현황통계

우리나라에서 산재보상보험법에 따라 업무상 질병으로 보상 받는 근로자 가운데 급성 중독성 질환 재해자는 매우 적은 비중을 차지한다. 최근 5년간 유기화합물, 금속류, 기타 화학물질로 인한 재해는 35-55건에 불과하지만, 재해자가 사망하는 경우가 40.0%-60.7%로 치명률이 높은 것이 특징이다(Fig. 1).

### 2. 국내 학술지에 보고된 증례

급성 직업성 중독의 경위와 임상양상을 보다 구체적으로 파악하기 위하여 최근 10년간 임상독성학회지, 직업환경의학학회지, 내과학회에 수록된 증례를 정리하여 Table 1 [5-13]에 제시하였다. 재해경위는 밀폐공간에서 화학물질에 노출된 경우가 5례, 훈증작업에서 고농도 노출된 경우가 2례, 화학물질에 대한 감수성이 높아서 발생한 경우 3례, 운반, 주입 등 간헐적 작업에서 3례, 사고로 인한 노출 1례, 제조공정에서 순간 고농도노출 1례 등이었다. 예후를 보면 의식소실 또는 사망이 6례, 회복된 경우가 8례, 후유장애가 남은 경우가 1례 등이었다.

더 자세히 살펴보면 2006년 Kim 등[5]은 디메틸주석 탱크 청소 작업 후 지남력 저하로 응급실 내원한 뒤 5개월까지도 보행장애와 구음장애가 남은 증례를 보고한 바 있으며, 2007년 Ryu 등[6]은 폐유저장소 청소 작업을 하던 중 의식저하가 발생한 두 명에 대해 증례 보고하였다. 2008년 Lee 등[7]과 2011년 Park 등[12]은 트리클로로에틸렌(trichloroethylene, TCE)에 노출된 후 발생한 증례에 대해 보고한 바 있다. Lee 등[7]의 경우 세척제로 TCE를 사용한 후 발생한 피부 발진과 간부전으로 사망한 증례를 보고하였으며, Park 등[12]의 경우에는 TCE가 들어있는 탱크에 들어간 후 발생한 호흡부전에 대해 보고한 바 있다. 그 외 2009년

Noh 등[11]은 보일러 및 농작물 건조기에 등유주입을 위해 입으로 피펫을 빨아들이다가 탄화수소를 흡입하여 발생한 화학성 폐렴, 2012년 Jung 등[13]은 작업 도중 넘어지며 도금용 크롬산에 얼굴에 쏟아지며 한 모금 마시게 된 후 다발성 장기부전으로 사망한 증례를 보고하기도 하였다.

### 3. 임상독성학회지 원저로 살펴본 직업성 중독 현황

임상독성학회지에 수록된 원저 가운데 특정 지역의 응급의학센터에 내원한 환자들의 특성을 기술한 논문들로부터 국내 직업성 중독 현황을 유추할 수 있다(Table 2) [14-17]. 2008년 Shin 등[14]은 시화반월지역에 위치한 대학병원 응급의학센터에 2년간 내원한 급성 중독 환자 중 직업성 중독은 66명이었고, 원인물질은 불산, 염산, 황산, 가성소다 등 산, 알칼리이고 노출경로는 흡입보다 접촉이 더 많았다고 보고하였다. 2009년 Han 등[15]은 충남지역에서 5년간 불산 노출로 응급실에 내원한 사람 17명의 직업은 타일세척, 용접 및 도금, 유리세공, 연구원 등이라 하였고, 2015년 Shin 등[17]은 구미지역에서 4년간 발생한 화학물질 누출사고 6건과 관련되어 460건의 의무기록을 검토하여 화학화상이 47%를 차지한다고 보고하였다. 이들 논문은 공단인근지역의 직업성 중독 실태를 반영하고 있다. 한편 2010년 Lee 등[16]은 서울의 상급종합병원의 중독 환자의 원인의 87.7%가 약물이고, 산업장 화학물질 15건, 중금속 2건, 독성 가스 17건이었다고 보고하였는데, 산업장 화학물질 중독 중 일부가 직업성 중독을 포함하고 있을 것으로 추정된다.

### 4. 비의도성 중독 손상환자 수: 2013년 퇴원손상심층조사결과

2013년 퇴원손상심층조사에서 비의도성 중독 손상환자 중 중독 물질을 알 수 없는 경우가 57.9%이었고, 산업장에서 사용하는 물질에 의한 경우는 전체의 21.9%이었다. 산업장에서 사용되는

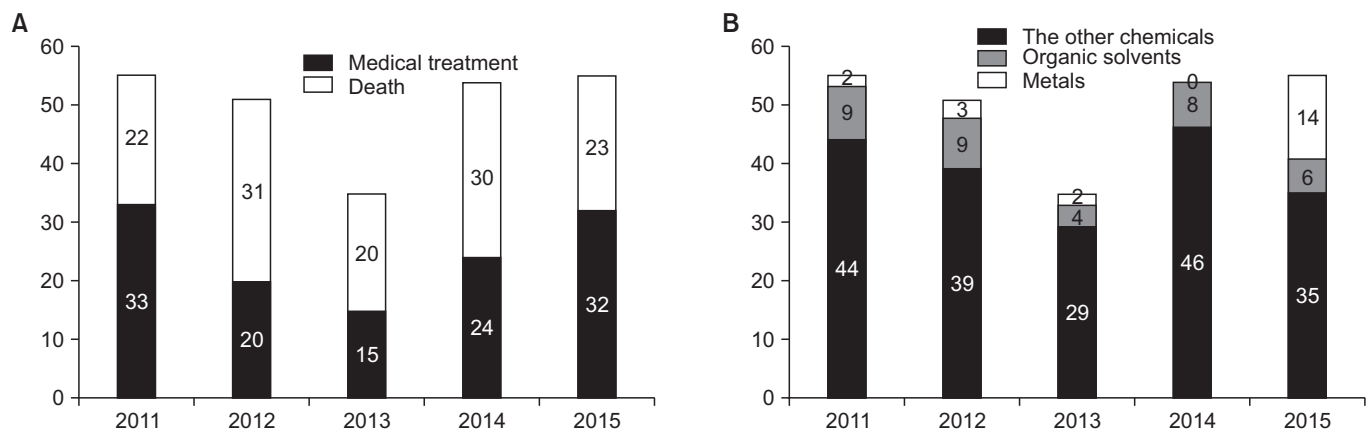


Fig. 1. Occupational injuries and illness by toxic substances exposure during five years. (A) Number of occupational injuries and illness by toxic substances exposure. (B) Number of occupational injuries and illness by toxic causes.

**Table 1.** Occupational injuries and illness by toxic substances reported in Korea: from 2006 to 2015

Study	Exposure (work type)	History	Symptom and prognosis
1 Kim et al. 2006 [5]	Organotin (tank cleaner)	Admitted to emergency room due to disorientation and behavioral change after he worked as tank cleaner using dimethyltin for 4 days.	On the 4th day of admission, he deteriorated into a state of coma with metabolic acidosis and severe hypokalemia. After 5 mo, he still had ataxia and dysarthria.
2 Ryu et al. 2007 [6]	Hydrogen sulfide gas (waste oil tank cleaner)	Patient A fainted 30 min after starting to work in waste oil tank, and patient B also fainted while taking care of patient A. After 30 minutes, they were found by coworkers.	Patient A transferred to other hospital in coma status on 36th admission days. Patient B recovered from coma status and discharged on 9th admission day.
3 Lee et al. 2007 [7]	Methyl bromide (fumigation-services)	35-year-old male admitted to emergency room complaining of headache, mild fever, general weakness, gait disturbance and dizziness for 10 days.	Discharged without any neurologic sequelae on 22th admission day.
4 Ahn et al. 2007 [8]	Nitrogen dioxide (fairing up a steel plate using torch)	Exposed while fairing up a steel plate with an oxygen/LPG torch.	Pulmonary edema developed. Symptoms improved on 6th admission day. At the 3 mo follow-up, no symptom and normal chest were observed.
5 Lee et al. 2008 [9]	Trichloroethylene (degreasing)	Patient A (F/24): skin rash developed 35 days after starting to use TCE. Patient B (M/47): skin rash developed 20 days after starting to use TCE. Patient C (F/22): skin rash developed 30 days after starting to use TCE.	Patient A died of hepatic failure 39 days after the onset of first symptom. Patient B also died of hepatic failure and sepsis 24 days after the onset of first symptom. Patient C got improved and discharged 37 days after onset of first symptom.
6 Jeong & Lim 2009 [10]	Methylene-chloride (transport-industrial wastewater to a disposal plant)	52-year-old male was found dead in the driver's seat of his tank lorry 30 min after starting to work.	Death
7 Noh et al. 2009 [11]	Hydrocarbon (Kerosene-infusion)	Patient A (M/51): kerosene aspiration was happened while sucking for kerosene infusion to boiler. Patient B (M/60): kerosene was ingested while sucking for kerosene infusion to crops desiccator.	Both patient A and patient B recovered without complications from chemical pneumonitis.
8 Park et al. 2011 [12]	Trichloroethylene (TCE storage tank in painting factory)	38-year-old male was found by coworkers in the TCE storage tank 5 min after starting to work.	Semicoma and respiratory depression developed. After mechanical ventilation, he fully recovered.
9 Jung et al. 2012 [13]	Chromic acid (gilding)	47-year-old male who took a sip of chromic acid which accidentally spilled over his nose and face.	He was treated with hemodialysis for renal failure and antibiotics for pneumonia, but expired of multi-organ failure 10 days after admission.

TCE, trichloroethylene.

대표적인 물질인 유기용제 및 할로겐화 탄화수소가 2.2%로 253건, 기타 가스 및 휘발성 물질 11.9%, 1,391건이다(Table 3). 이 두 가지에 비의도적으로 노출된다면 이는 직업성 중독 또는 환경성 중독일 가능성이 높으며, 이는 모두 1,614건으로 2013년 산재보상 통계의 35건을 크게 상회하는 수치이다.

## 결론

한국의 급성 직업성 중독은 공식적으로는 최근 5년간 연간 50건 내외로 매우 드물게 발생하는 것으로 알려져 있지만, 학술문헌에서 보고되지 않는 급성 직업성 중독 사례들이공단지역에서 발

**Table 2.** The status of occupational injuries and illness by toxic substances reported in the Journal of the Korean Society of Clinical Toxicology

Study	Study subject	Method	Result
1 Shin et al. 2008 [14]	66 Patients with acute toxic exposure at emergency department in an industrial complex	Retrospective analysis of the medical records of patients exposed to toxic materials in the work places from April 2006 to March 2008	Cause of exposure: not wearing protective equipment (26%), exposure due to a carelessness (18%), unknown or unexpected accident (56%) Toxic materials: hydrofluoric acid (15%), hydrochloric acid (12%), sodium hydroxide (11%), ammonia (11%), metals (11%), and others Toxicity occurred: by contacts (77%), by inhalation (23%), and none by oral ingestion
2 Han et al. 2009 [15]	Total 17 hydrofluoric acid chemical injury patients	Retrospective review of the medical records of patients who were exposed to hydrofluoric acid from March 2004 to March 2009 and who were seen at the emergency centers in two university teaching hospitals	Interval time from exposure to visiting for care: 10.4 hours Occupation: glassworker (23.5%), welder and gilder (17.7%), tile washing (41.1%), researcher (17.7%) Protection: chemical resistance glove (35.5%), water irrigation (29.4%)
3 Lee et al. 2010 [16]	1,544 cases of intoxication during the study period	Retrospective review of the medical records of intoxication patients who visited the emergency department of a high end medical facility from January 1998 to June 2009	The most commonly ingested intoxication substances were therapeutic drugs (87.7%); sedatives, analgesics etc, industrial chemicals (1%), metals (0.1%), toxic gases (1.1%), pesticides (10.6%)
4 Shin et al. 2015 [17]	460 patients who visited emergency department due to chemical incident occurred at industrial place	Retrospective review of the medical records of chemical injury patients who visited the emergency department	Chemical incidents occurred releasing: polyester, hydrogen fluoride, nitric acid, acetic acid, chlorine, 1, 2-dichloropropane, aluminum compound. 35 Chemical confirmed that evoked injury Most common injury was chemical burn (47.1%)

**Table 3.** Number of discharges by toxic substances in patients with unintentional toxic injuries (Korean national hospital discharge in-depth injury survey, 2013)

Class	Toxic material	Total (n=11,668)	Male (n=6,777)	Female (n=4,891)
Drug	Non opioid analgesics, antifebrile, anti-rheumatoid agents	431 (3.7)	185 (2.7)	246 (5.0)
	Anti-epileptics, sedatives, anti-parkinsonism agents, other psychological agents	832 (7.1)	476 (7.0)	356 (7.3)
	Opioid, hallucinogenic agent	107 (0.9)	107 (1.6)	-
	Other autonomic nervous system related drugs	90 (0.8)	-	90 (1.8)
	Unspecified drugs	678 (5.8)	241 (3.6)	437 (8.9)
	Alcohol	222 (1.9)	62 (0.9)	160 (3.3)
Industrial-substances	Organic solvent, halogenic hydrocarbon	253 (2.2)	149 (2.2)	104 (2.1)
	Other gas, volatile agents	1,391 (11.9)	713 (10.5)	678 (13.9)
Agrichemical	Pesticide, herbicide	915 (7.8)	544 (8.0)	371 (7.6)
Unclassified	Unspecified chemical, toxic agents	6,749 (57.9)	4,300 (63.4)	2,449 (50.1)

생하고 있다는 것을 확인할 수 있었다. 또한 의료기관 퇴원환자를 대상으로 한 조사 통계로 볼 때 보고되고 있지 않는 중독 사례의 규모가 상당히 클 것으로 추정된다. 우리나라에서 직업적인 노출에 의한 중독 건은 아직까지 체계적으로 수집되고 있지 못하고 있다. 최근 메탄올 중독 및 수은 중독 집단 발생사건 이후 안전보건

공단은 2016년 현재 급성 직업성 중독 감시체계를 구축 방안 마련을 위한 연구 과제를 발주하여 진행 중이다. 감시체계가 성공적으로 구축되어 급성 직업성 중독 예방에 기여하기 위해서는 보건의료인 및 유관기관 종사자의 관심과 협력이 필요할 것으로 보인다.

한편 임상 의사가 의료기관에 방문한 환자를 대상으로 직업성

중독을 진단하고 적절한 대처를 하기란 쉽지 않다. 직업성 중독은 직업력을 정확히 청취해야만 진단이 가능한데, 환자들은 흔히 의식이 저하된 상태에서 내원한다. 임상적으로 중독성 질환이 의심된다고 하더라도 그 원인을 직업과 관련시켜 생각하기는 쉽지 않고, 직업성 중독이 의심된다고 해도 원인적 진단을 위하여 유해인자 노출에 대한 정보를 수집하고 생체 내 노출량을 확인할 수 있는 방법이 제한적이다. 하지만 직업환경의학 전문의와 협진을 한다면, 원인적 진단에 기반한 효과적인 치료를 하는 데 도움을 받을 수 있을 것이다. 소속 의료기관에 직업환경의학 전문의가 없는 경우 근로자건강센터와 같은 공공 보건의료기관의 협력을 구할 수 있다.

마지막으로 급성 직업성 중독이 의심될 때 환자의 동료 근로자들에 대한 추가 피해를 예방하기 위한 노력이 필요하다. 현재 고용노동부는 급성 직업성 중독 발생 시 신속한 대응을 할 수 있는 체계를 구축할 예정이다. 급성 중독성 질환 발생 의심 시 주치의사가 고용노동부 각 지청 및 산업안전보건공단 등 공공기관에 신고하면 환자는 신속한 산재보상절차 안내를 받을 수 있고, 해당 사업장에 대한 예방조치도 가능할 것으로 기대된다.

## References

1. Wand CA, Buller F. Poisoning by wood cases of death and blindness from Columbian spirits and other methylated preparations. *JAMA* 1904;43:972-977.
2. Statistics Korea. Survey on distribution of chemicals [Internet]. *Daejeon: Statistics Korea*; 2012 [cited 2016 Sep 8]. Available from: [http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=106&tblId=DT\\_106N\\_10\\_0100001&conn\\_path=I2](http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=106&tblId=DT_106N_10_0100001&conn_path=I2).
3. Ministry of Employment and Labor. Survey on the status of working environment, 2014. Sejong: Ministry of Employment and Labor; 2015.
4. Ministry of Employment and Labor. Results of working environment measurement, 2007. Sejong: Ministry of Employment and Labor; 2008.
5. Kim YJ, Kim Y, Jeong KS, Sim CS, Choy N, Kim J, et al. A case of acute organotin poisoning. *Korean J Occup Environ Med* 2006;18:255-262.
6. Ryu HH, Lee BG, Jeung KW, Heo T, Min YI. Two cases of comatose patients presenting after exposure to hydrogen sulfide gas. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2009;7:26-31.
7. Lee HJ, Oh SW, Lee JS, Chae HJ, Moon JD. A case of polyneuropathy associated with methyl bromide intoxication. *Korean J Occup Environ Med* 2007;19:238-243.
8. Ahn JJ, Jegal Y, Seo KW, Kwon WJ, Choy N, Kim Y. A case of nitrogen dioxide-induced pulmonary edema in oxygen torch. *Korean J Occup Environ Med* 2007;19:244-249.
9. Lee SW, Kim EA, Kim DS, Koh DH, Kang SK, Kim BK, et al. Exposure level of trichloroethylene in Stevens-Johnson syndrome due to occupational exposure: 3 case reports and a review of other cases. *Korean J Occup Environ Med* 2008;20:132-146.
10. Jeong KS, Lim HS. One fetal case of methylene chloride poisoning. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2009;7:41-43.
11. Noh DH, Kim HR, Cho KH, Kim D, Shin SN, Shin JH, et al. Two cases of chemical pneumonitis induced by hydrocarbon aspiration. *Tuberc Respir Dis* 2009;67:148-153.
12. Park JS, Jeon YW, Kim YI, Gil HW, Yang JO, Lee EY, et al. A case of acute respiratory failure after trichloroethylene inhalation. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2011;9:30-33.
13. Jung HM, Eun HM, Paik JH, Kim JH, Kim JS, Han SB. A case of multi-organ failure due to acute chromic acid poisoning. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2012;10:118-121.
14. Shin JH, Moon SW, Baek SW, Lim SI, Yoon YH, Lee SW, et al. Analysis of patients with acute industrial toxic exposure at an emergency department in an industrial complex. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2008;6:117-122.
15. Han KH, Yang JI, Jo SY, Cho YC, Ryu S, Lee JW, et al. Acute hydrofluoric acid exposure: our clinical experience at emergency centers in two university teaching hospitals. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2009;7:121-126.
16. Lee JH, Oh SH, Park KN, Youn CS, Kim SH, Jeong WJ, et al. Epidemiologic study of poisoned patients who presented to the emergency department of a high end medical facility in Seoul 1998-2009. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2010;8:7-15.
17. Shin HJ, Oh SK, Woo BD, Jun DH, Lee DH, Woo KH, et al. A clinical analysis of patients who visited emergency department due to chemical incident occurred at industrial place: a retrospective study. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2015;13:78-86.