

# 작업환경을 위한 TLV의 근거

편 집 실

## I, I-Dimethylhydrazine

(unsym-Dimethylhydrazine; UDMH;  $(\text{CH}_3)_2\text{N-NH}_2$ )

TLV-TWA (피부), 0.5ppm (약  $1\text{mg}/\text{m}^3$ )

1,1 - Dimethylhydrazine 은 부식성이 강하며 피부, 눈, 점막에 자극을 준다. UDMH 는 물, 알콜, 에테르, dimethylformamide , 탄화수소에 혼합된다. 1,1 - Dimethylhydrazine 는 제트와 로켓연료 성분, 기체 산의 흡수제, 식물성장 억제제로 사용되며 사진술과 화학합성에 이용된다. Jacobson 등은  $\text{LC}_{50}$  (반치사 농도) 값이 4 가지 동안 1 회 폭로시킨 경우 쥐에 있어서 약 250ppm, 생쥐에 있어서 약 170 ppm, hamster (큰쥐의 일종)의 경우 약 390ppm 임을 발견하였다. 개에게 110ppm 의 농도로 4 시간 동안 폭로시켰을 때 사망하였고 24ppm에서는 생존하였다. 개, 쥐, 생쥐에서 폐부종과 반상 출혈만이 주목할 만한 병리소견이었다.

Reinhardt 등은 쥐, 생쥐와 개에게 하루에 6 시간씩 매주 5일간 폭로시키는 실험을 하였다. 쥐와 생쥐들에게는 최저 75ppm에 7주

간부터 최고 140ppm에 6주, 개들에게는 5ppm에 26주부터 25ppm에 13주까지의 범위에서 실험하였다. 쥐에 있어서 발견된 독성 징후는 호흡곤란과 무기력 상태이었다. 치사된 동물들에게서는 발작을 발견할 수 있었다. 개들에게 있어서는 우울증, 수액분비 과다, 구토, 운동실조, 용혈성 빈혈이 관찰되었다.

Back 등은 생쥐, 쥐, hamster, 개에게 UDMH 0.05, 0.5, 5ppm을 하루 6시간 주 5일씩 6개월간 폭로시켰다. 죽은 동물들을 부검한 결과 6개월간 5ppm에 폭로된 개에게서 중등도의 간독성만을 발견하였을 뿐 다른 동물에게서는 어떠한 독성도 발견하지 못하였다.

UDMH는 피부를 통하여 신속하게 흡수되므로 30초 이내에 혈중농도를 측정할 수 있다. UDMH를 피부에 바르면 발적되는데 영구적인 장애는 일으키지 않는다. 300-1,800 mg/kg의 UDMH를 피부에 도포한 후 소변에 당이 증

가하고 5~6시간 동안 경미한 과혈당증이 발생되는 것이 관찰되었다. 다른 연구자들은 UDMH를 복강내 주사하여 과혈당증을 관찰하였으며 UDMH가 포도당의 이화작용을 억제한다고 보고하였다.

Toth는 0.01%이 UDMH용액을 생쥐의 식수로 공급하여 실험군에서 생존기간이 감소하는 것을 관찰하였다. UDMH에 폭로된 생쥐에게서 혈관 종양과 폐종양이 유의하게 증가된 것을 발견하였다. Roe 등도 UDMH가 종양발생을 일으킬 수 있다고 결론지었다.

0.5ppm 또는 개에게 있어서 경미한 빈혈, 체중감소, 무기력증을 유발하지 않는 농도의 1/10이 TLV-TWA로 추천된다. 위원회에서는 1,1-Dimethylhydrazine을 인체에 암을 유발할 수 있는 산업물질로 A<sub>2</sub> 목록에 올려 놓고 있다.

한편 NIOSH에서는 0.06ppm(0.15mg/m<sup>3</sup>), 서독(1979)에서는 0.1ppm을 추천한계로 하고 있다. 이번에 위원회는 독물학적 근거에 의거하여 질적으로 향상 근거를 제공할 수 있는 독물학적 자료와 산업위생학적 경험이 추가되지 않는 한 STEL을 제외시킬 것을 추천한다. 독자는 8시간 TWA가 추천한계 내에 있더라도 Introduction to chemical substance of excursion limit 절을 참고하는 것이 좋을 것이다.

## 참 고 문 헌

1. Jacobson, K.H. et al:Arch. Ind. Health 12:609-616(1955).
2. Rinehart, W.E. et al:Am. Ind.Hyg. Assoc. J.21:207-210(1960)
3. Back, K.C. et al:Occupational Hazards of Missile Operations with Special Regard to the Hydrazine Propellants(1977). Cited in NIOSH:Criteria for a Recommended Standard-Occupational Exposures to Hydrazine, P.98. HEW Pub. No(NIOSH) 78-127 (1978).
4. Smith, E.B. and D.A. Clark:Tox. Appl. Pharm. 18:647-659(1971).
5. O'Brien, R.D.:Ibid. 6:371-377 (1964).
6. Pattrick, R.L. and K.C.Back:Ind. Med. Surg. 34:430-435(1964). As cited in ref. 3, p.108.
7. Reed, D.J. et al:Biochemical and Pharmacological Studies of 1, 1-Dimethylhydrazine. Ibid., p. 108.
8. Toth, B.:J. Natl. Cancer Inst. 50:181-194(1973).
9. Roe, F.J.C. et al:Nature 216:375-376(1967).

**Dimethyl Phthalate(C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(COOCH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>)**

**TLV-TWA, 5mg/m<sup>3</sup>**

Dimethyl phthalate (DMP)는 주로 용매와 가소제로 사용된다.

호흡기를 통한 DMP의 급성 독성은 극미한데 고양이에 있어서 증상과 징후가 나타나는

최소 농도는 10,000ppm이나 된다. 생쥐에게 복강내 주사를 하였을 때 반치사 농도(LD<sub>50</sub>)는 3.6g/kg이었다. 경구에 의한 급성치사 농도는 그 범위가 넓은데 토끼, 기니피그, 쥐에 있어서 각각 1.0, 2.4, 6.9g/kg이었다. 토끼의 경우 경피 반치사농도는 10ml/kg 이상이었다. 토끼의 피부에 90일간 반복 외용시 반치사농도는 4ml/kg 이상이었으며 피부자극이나 감각화는 일으키지 않았다. 병리소견상 경미한 신장의 변화가 있었으나 명확하지 않았다. 희석하지 않은 DMP를 토끼의 눈에 발랐을 때는 경미한 자극만이 있었다.

Dimethyl phthalate는 2차대전 중 살충제로 사용되었는데 피부를 통한 흡수는 보고된 바 있지만 피부자극이나 감각화는 없었다. 이 물질을 먹었을 경우 위장관에 대한 자극, 혼수 상태, 저혈압이 보고된 바 있다. dibuthylphthalate와 마찬가지로 dimethyl phthalate도 열을 가하지 않는 한 증기보다는 분무나 연무에 폭로되기 쉽다.

소련의 연구자들이 몇몇 phthalate가소제가 사용되는 인공가죽 공장에서 일하는 근로자들을 대상으로 연구하였는데 147명의 근로자 중 여성은 87명, 남성은 60명이었으며 75%가 40세 이하이었다. 근무경력은 0.5-19년의 범위를 보였다. 작업장의 가소제의 기중농도는 1.7-66mg/m<sup>3</sup>이었다.

가장 흔한 증상은 상지와 하지의 통증, 무감각증, 경련이었다. 이러한 증상은 폭로기간과 관련이 있었는데 보통 6년~7년 사이에 시작되었다. 통증과 무감각증이 쉴때에 처음 발견되는데 밤에도 흔히 나타난다. 이러한 증상에 이어서 상지와 하지허약의 객관적 증거가 뒤따르게 된다.

광범위한 신경학적 검사를 통하여 47명(32%)에게서 다발 신경염이 발견되었고 근로자의 49.6%는 건강함 사람으로 분류되었다. 81명이 전정기관의 기능 장애가 있었고 78%가 전정수용체의 기능저하를 보였다. 이것은 후각 수용체의 흥분역치 저하와 같이 신경신체(nerve-somatic)의 기능장애의 첫 증거였다.

TLV-TWA로서 5mg/m는 dimethyl phthalate로부터 독성효과를 막는 것보다는 과다한 연무(mist)를 막는 것으로 추천된다. 이번에 위원회는 독물학적 근거에 의거하여 질적으로 향상된 근거를 제공할 수 있는 독물학적 자료와 산업위생학적 경험이 추가되지 않는 한 STEL을 제외시킬 것을 추천한다. 독자는 8시간 TWA가 추천한계 내에 있더라도 Introduction to Chemical Substance의 Excursion Limit 절을 참고하기 바란다.

## 인 용 문 헌

1. The Merck index, 10th ed., p. 474. Merck & Co., inc., Rahway, New Jersey (1983).
2. Lefaux, R.: Practical Toxicology of Plastics. Chemical Rubber Co., Cleveland, OH (1968)
3. Lehmann, A.J.: Q. Bull. Assoc. Food Drug Off., U.S. 19:87 (1955)
4. Draize, J. et al: J. Pharm. Exptl. Therap. 93:26 (1948)
5. Handbook of Organic Industrial Solvents, 2nd ed. Technical Guide No. 6. National Assoc. of Mutual Casualty Companies, Chicago, IL (1961).
6. Solimann, T.: A Manual of pharmacology. Saunders, Philadelphia, PA (1957).
7. Milkov, L.E., et al: Gigiena Trude. 13:14 (in Russian (1969); translated: Env. Health Persp., pp. 175-178. (January 1973).