

작업환경을 위한 TLV의 근거

편 집 실

Dimethylaniline ($C_6H_5N(CH_3)_2$)

TLV-TWA(피부), 5ppm(약25mg/m³)

TLV-STEL, 10ppm(약50ppm)

Dimethylaniline 은 Vanilin, Michler's Ketone, Methyl Violet 등의 염료제조업과 용매 및 시약으로 사용된다.

사람에 대한 Dimethylaniline 의 독성에 관한 견해는 학자마다 다르다. Hamblin¹⁾ 은 aniline 보다 정량적으로 독성이 약하다고 자신이 밝힌바 있는 diethylaniline 이고, dimethylaniline 을 비교하였는데 dimethylaniline 역시 유사한 효과(methemoglobinemia)를 보고하였다. 개에게 50 mg/kg을 단독투여함으로써 그것이 methemoglobinemia 를 유발할 수 있는 용량임을 밝혔다.

aniline 과 마찬가지로 dimethylaniline 역시 피부를 통해 흡수되므로 기도흡입을 통한 인체의 부담을 가중시킨다. Henderson 과 Haggard²⁾ 는 dimethylaniline 이 aniline 보다는 독성이 약하다고 결론지었으나 Von Oettein-

gen³⁾ 은 dimethylaniline 이 중추신경계에 대한 억제작용에 있어서는 aniline 보다 더 강하다고 지적하였다. Mayer⁴⁾ 는 dimethylaniline 의 치사효과는 aniline 보다 크게 적다고 하였다.

이 화합물의 건강장해를 정확히 평가할 근거가 될만한 산업장에서의 경험은 거의 없다. Hamilton⁵⁾ 은 dimethylaniline 에 상당히 심하게 노출된 후 곧 기력을 잃은 2명의 근로자에 대해 언급하였는데 이들은 의식을 잃은 상태로 8시간동안 있다가 깨어난 후 시력장애와 심한 복통을 호소하였다고 보고하였고, Watrous⁶⁾ 는 dimethylaniline 이 aniline 과 유사한 산업 재해를 일으킨다고 보고하였다.

Fairhall⁷⁾ 에 따르면 2 차대전중 U.S Public Health Service 는 dimethylaniline 의 TLV 를 3ppm으로 평하였다고 한다.

비록 Dimethyl 유도체가 aniline 보다 독성이 약하다고 평가되기는 하나 몇몇 학자들이 Dimethylaniline 이 끼치는 건강장애를 보고한 심각성의 관점에서 보아 Dimethylaniline의 허용한계를 aniline 의 허용한계 즉 5 ppm으로 정하는 것이 타당한 것으로 보인다.

〈 인용문헌 〉

1. Henderson, Y. and H.W. Haggard: Noxious Cases p.227 Reinhold Publishing Corp., New York (1943).
2. Von Oettingen, W.F. Pub Health Bull No.271 Washington DC (1941).
3. Mayer, R.I Arch. Gewerbepath. u. Gewerbehyg. 1:436(1930).
4. Hamilton, A.: Monthly Labor Rev. 8:199(1919)
5. Watrous, R.M.: Brit. J. Ind. Med. 4:111(1947).
6. Fairhall, L.I.: Industrial Toxicology, p.225 Williams & Wilkins, Baltimore, MD(1957).

Dimethylforamide HCON(CH₃)₂

TLV-TWA(피부), 10ppm(약30mg/m³)

DMF는 특히 극성 중합체의 용매로서 널리 사용된다. 안전코팅, 접착제, 필름, 인쇄용 산업에 응용되어 사용되고 있다.

DMF의 단독투여에 의하여 결정된 독성은 중등 정도이다. 쥐에 있어서 경구투여에 의한 LD₅₀(반수 치사량)은 3500 mg/kg으로 보고되고 있다.¹⁾ 인간에게 있어서 치사용량은 10g이다.²⁾ 실온에서 DMF 증기로 포화된 공기(약 5,000ppm)에 6시간 동안 1회 폭로시 쥐가 치사하였으며 폐, 간, 신장의 손상이 관찰되었다. 약 2,500 ppm에 6시간씩 5회 폭로시 쥐들이 역시 치사하였다.

Massman¹⁾은 100ppm의 DMF에 반복 폭로된 고양이는 손상이 있었으나 쥐는 손상이 없었다고 하고 손상에 있어서 가장 특징적인 것은 간 손상이라고 하였다. 그러나 Hoffman⁴⁾은 DMF를 300ppm으로 매일 6시간씩 10개월동

안 고양이와 쥐에게 폭로시켰으나 간이나 신장에서 손상을 발견하지 못하였다고 보고하였다. 1,000ppm을 10주 동안 폭로시킨 실험에서도 임상적이나 조직학적인 간의 손상은 발견할 수 없었다.

Clayton⁵⁾ 등은 91ppm의 DMF에 매일 6시간씩 10일간 폭로된 쥐에서 약간의 간 비대가 발생된 것을 관찰하였다. 그들은 많은 동물들을 23ppm으로 매일 5시간 반 동안 폭로시킨 후 426 ppm에 30분 노출시키는 방법으로 58일간 폭로시켰을 때 특히 간에서 여러 독성효과가 나타남을 발견하였다.

장기간의 연구에서 종양발생에 대한 보고는 없었는데 쥐에게 75-150mg/kg을 총 용량이 38 g/kg이 되게 하여 250-500일간 경구투여시 종양발생을 관찰할 수 없었다. 쥐에게 피하로 1주에 200-400mg/kg을 총 용량 8-10 g/kg이 될

때까지 주사한 결과 역시 종양의 발생은 없었다.⁹⁾

DMF의 태아에 대한 영향은 여러 연구자들에 의해 연구되었는데 다양한 결과가 보고되었다. 이들에 의하면 DMF는 태아 기형을 유발하지는 않고 태아사망을 증가시키는데 그것은 각 어미동물의 종에 있어서 치사농도 수준에서 발생되었다. 이러한 용량은 TLV 수준을 훨씬 초과한 것이다.

DMF의 독성증상은 다양한데 위통, 오심, 구토, 상복부통증 등이 보고되었다.⁷⁾⁻¹³⁾ 정상피부를 통하여 쉽게 흡수되므로 공기중의 농도와 폭로와의 관계를 결정짓는데 어려움이 있다. 수백명의 근로자가 DMF를 대규모로 취급하고 있는 두개의 공장에서 DMF의 피부접촉 방지가 성공적으로 이루어졌으며 기중농도도 TLV의 절반 수준으로 떨어 뜨렸다. 소변에서 DMF와 그 대사물인 Monomethylformamide를 정기적으로 분석하였고 정기적인 간기능 검사를 시행하였다. 수년 동안 증상의 호소가 없었고 간기능 검사상 비정상도 발견되지 않았다.¹⁴⁾

Dimethylformamide에 대한 직업적 폭로의 TWA-TLV로서 10ppm이 결정되었다.

OSHA의 허용농도도 현재 10ppm이다.

다른 추천한계를 보면 서독 20ppm, 동독, 스웨덴과 체코슬로바키아 10ppm, 소련 3ppm이다. 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 참고하는 것이 좋을 것이다.

< 인용문헌 >

1. Massmann, W.: Brit. J. Ind. Med. 13:51-54(1956).
2. Dreisbach, R.H.: Handbook of Poisoning, 8th ed.(1974)
3. E.I. du Pont de Nemours & Co., loc.: Properties and Uses of Dimethylformamide(1976).
4. Hotmann, T.: Naunyn-Schmiedeberg's Arch. Exp. Path. Pharmacol. 240:38(1960).
5. Clayton, J.W., Jr., J.R. Barnes, D.B. Hood and G.W.H. Schepers: Am. Ind. Hyg. Assoc. 1. 24:144(1963).
6. Druckrey, H. et al: Z. Krebsforsch 69:103-201(1967).
7. Massman, W.: Zhl Arbeitsmed. 6:207-212(1956).
8. Potter, H.P.: Arch. Env. Health 27:340-341(1973).
9. Reinhl W. and H.J. Urban: Int. Arch. Gewerbepath Gewerebehyg. 21:333-346(1965).
10. Tolot, F. et al: Arch. Mald. Proies-sionelles 19:602-606(1957).
11. Chary, S.: Lancet 2:356(1974).
12. Dihorenzo, F. and C. Grayioli: Lav. Um. 4(24):97-105(1972) (CA78:106710).
13. Martelli, D.: Ibid, 51:123-128(1960) (CA 54:23008)
14. E.I. du Pont de Nemours & Co., Inc.: Unpublished Information.

