

## 2-NITROPROPANE (3)

연세대 보건대학원 / 김 치 년

CAS 번호: 79-46-9

동의어: Dimethylnitromethane; Isonitropropane; Nitroisopropane;  $\beta$ -Nitropropane; 2-NP

분자식:  $C_3H_7NO_2$

TLV-TWA, 10ppm(36mg/m<sup>3</sup>)

A3-사람에서의 발생은 알 수 없지만 동물에서는 확실한 발암성 물질

### 사람대상의 연구

사람들이 사고로 고농도의 2-nitropropane에 노출된 경우 위험하다는 연구들이 보고되었다. Gualtier 등<sup>28)</sup>은 탱크 내부를 페인트 작업하는 과정에서 고농도의 2-nitropropane에 노출된 근로자 한 사람이 사망한 원인은 간 손상에 의한 것이라고 하였지만 이때의 실질적인 노출농도는 언급하지 않았다. Hine와 동료들<sup>30)</sup>은 밀폐된 공간에서 2-nitropropane이 포함된 폴리에스테르 수지 페인트 작업을 수행하는 중 네 명의 근로자가 지속적인 간세포 파괴와 함께 급성 간독성으로 사망한 사례를 보고하였다. 저자들<sup>30)</sup>은 사망원인을 2-nitropropane의 과도한 노출이라고 언급은 하였지만 조직검사에서 2-nitropropane에 대한 명확한 독성작용이 규명되지 않아 다른 유기용제에 대한 영향도 배제하지는 않았다. Skiner<sup>29)</sup>의 보고에서 장기간 반복적으로 20ppm에서 45ppm으로 노출된 경우 오심, 구토, 설사, 식욕부진 그리고 심한 두통이 유발된다고 하였다. 에폭시 수지로 벽에 페인트를 칠하는 건설 근로자들에서 간독성이 관찰되었다<sup>30)</sup>. 이러한 원인은 페인트의 성분으로 간독성 물질로 잘 알려진 p,p-methylene dianiline에 의한 것이라고 하였다. 그러나 근로자들이 손에 묶은 에폭시 수지를 2-nitropropane으로 세척을 하였으며 이로 인하여 얼마 후에 간질환이 발생되었다.

2-Nitropropane 노출에 의한 만성적인 건강영향이 정확하게 규명된 것은 없다. 루이지애나에 위치한 2-nitropropane 제조공장에서 27년 이상 근무한 1,481명의 근로자들을 대상으로 후향적인 사망 역학연구가 보고되었다. 그러나 이 공장은 1955년부터

2-nitropropane을 생산하기 시작하였으나 산업위생학적인 노출평가는 1977년부터 이루어졌다. 모든 남성 근로자들의 사망을 조사한 결과 림프종으로 네 명이 사망하였으며 이중 한 사람만이 관련성이 기대되었다. 147명의 여성 근로자에서는 8명이 사망하였으며 이중 4명이 암으로 사망하였다<sup>31)</sup>. 이 연구는 1981년 1월에 다시 실시되어 이전 연구와 유사하게 간암이나 간질환에 의한 사망이 유의하게 증가하지 않았다고 보고하였다<sup>32)</sup>. 그러나 이 연구의 결과가 개인노출자료가 미흡하였고 장기간 노출(15년) 근로자의 수가 적어 2-nitropropane이 사람에서 발암성이 없다고 결정하지는 못했다.

## TLV 권고

2-Nitropropane의 직업적 노출에 대한 TLV-TWA는 10ppm(36mg/m<sup>3</sup>) 그리고 발암성은 A3로 권고하였다. 흰쥐에 흡입 노출시킨 경우 간세포의 비대, 이상 증식, 괴사 그리고 간세포 종양이 발견되었고 확실하게 간 손상을 유발한다고 하였지만<sup>10-13)</sup> 이러한 제안은 명확한 역학자료는 아니다<sup>31,32)</sup>. 노출기준은 2-nitropropane에 노출된 흰쥐에서 관찰된 간 손상과 암의 가능성<sup>10-13)</sup>을 최소화하기에 충분한 근로자들의 노출수준이다. in vitro 시험에서는 2-nitropropane이 유전독성 발암물질이라고 제안하였다<sup>18,19)</sup>. 그러나 in vivo 시험에서는 돌연변이가 관찰되지 않았다. 앞에서 언급한 동물실험 자료를 근거로 사람에서의 발생은 알 수 없지만 동물에서는 확실한 발암성 물질인 'A3'로 권고하였다.

'피부', '감작제' 그리고 'TLV-STEL'을 권고하기에는 유용한 자료가 불충분하다. 독자들은 8시간-TWA가 노출기준 이하라고 하여도 TLV-TWA를 상회하는 노출에 대한 안내와 관리를 위하여 최근 출판한 'Documentation of the TLVs and BEIs'의 화학물질편의 서론 내용을 이해하여야 한다.

## TLV의 역사

1947년: MAC-TWA, 50ppm

1948년-1960년: TLV-TWA, 50ppm

1961년-1979년: TLV-TWA, 25ppm

1978년:TLV-CEILING, 25ppm;A2 제안  
 1980년-1986년:TLV-CEILING, 25ppm;A2  
 1981년:TLV-TWA, 10ppm;A2;TLV-STEL, 20ppm 제안  
 1985년:TLV-STEL 제안 철회  
 1987년-현재:TLV-TWA, 10ppm;A2  
 1995년:A3 제안  
 1996년-현재:TLV-TWA, 10ppm;A3<sup>+</sup>

## 참 고 문 헌

3. Hine, C.H.;Pasi, A.;Stephens, B.G.:Fatalities Following Exposure to 2-Nitropropane. J. Occup. Med. 20:333-337 (1978).
10. Lewis, T.R.;Ulrich, C.E.;Busey, W.M.:Subchronic Inhalation Toxicity of Nitromethane and 2-Nitropropane. J. Environ. Pathol. Toxicol. 2:233-249 (1979).
11. Griffin, T.B.;Benitz, K.-F.;Coulston, F.;Rosenblum, I.:Chronic inhalation Toxicity of 2-Nitropropane in Rats. Pharmacologist 20(3):145 (1978).
12. Griffin, T.B.;Coulston, F.;Stein, A.A.:Chronic Inhalation Exposure of Rats to Vapors of 2-Nitropropane at 25 ppm. Ecotoxicol. Environ. Safety 4:267-281 (1980).
13. Griffin, T.B.;Stein, A.A.;Coulston, F.:Histologic Study of Tissues and Organs from Rats Exposed to Vapors of 2-Nitropropane at 25 ppm. Ecotoxicol. Environ. Safety 5:194-201 (1981).
18. Haworth, S.;Lawlor, T.;Mortelmans, K.;et al.:Salmonella Mutagenicity Test Results for 250 Chemicals. Environ. Mutagen. 5(Suppl. 1):3-142 (1983).
19. Speck, W.T.;Meyer, L.W.;Zeiger, E.;Rosenkranz, H.S.:Mutagenicity and DNA-Modifying Activity of 2-Nitropropane. Mutat. Res. 104:49-54 (1982).
28. Gaultier, M.;Fournier, P.E.;Gervais, P.;Sicot, C.:Intoxication par le Nitropropane. Arch. Mal. Prof. Trav. Sec. Soc. 25:425-428 (1964).
29. Skinner, J.B.:The Toxicity of 2-Nitropropane. Ind. Med. 16:441-443 (1947).
30. Williams, S.V.;Bryan, J.A.;Burk, J.R.;Wolf, F.S.:Toxic Hepatitis and Methylenedianiline. N. Engl. J. Med. 291:1256 (1974).
31. Miller, M.;Temple, G.:Report to the International Minerals and Chemical Corporation, Mundelin, IL(1979).
32. Bolender, F.L.:Report to the International Minerals and Chemical Corporation, Northbrook, IL (1983).