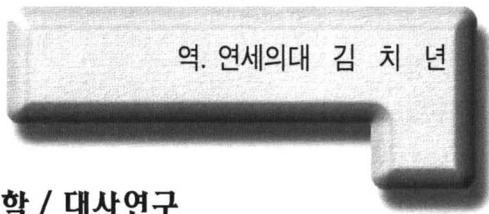


# METHYL MERCAPTAN(2)

동의어 : Mercaptomethane ; Methanetioli; Methyl sulfhydrate ; Thiomethyl alcohol

CAS : 74-93-1

TLV-TWA, 0.5ppm (0.98mg/m<sup>3</sup>)



## 약물 동태학 / 대사연구

Methyl mercaptan을 생쥐 복강에 투여한 결과 대사되지 않은 methyl mercaptan, 대사 물질, 그리고 dimethyl sulfide가 호기 중에서 나타났다<sup>10)</sup>. 흰쥐에 동위원소로 구분한 methyl mercaptan을 주사한 후 6시간이 지나 혈장단백질에서 주입된 총 동위 원소량의 23%가 검출되었고 간에서는 18%, 장에서는 17%, 폐는 12%, 신장은 11%, 비장은 10% 그리고 고환에서 방사능이 검출되었다<sup>11)</sup>. 혈구에서는 methyl mercaptan의 방사능이 없었으며<sup>11)</sup> 혈구내의 빠른 산화과정에 의하여 methyl mercaptan이 포름산염과 황산염이 되어 소변으로 배설되었다<sup>12)</sup>. 소변으로 배설

되는 양의 94%는 황산염의 형태다<sup>13,14)</sup>.

Methyl mercaptan에 의하여 치사하거나 혼수상태에 빠지는 가장 근본적인 기전은 시안화물과 황화수소의 독성작용과 같이 cytochrome 산화효소와 potassium ATPase 활성도를 억제하는 가역적인 반응이다<sup>15)</sup>.

## 사람에 관한 연구

근로자들을 대상으로 한 연구에서 mercaptan류는 눈과 피부에 자극성이 있는 물질로 알려졌다<sup>16)</sup>. Methyl mercaptan의 노출에 의한 낮은 수준의 징후와 증상들은 눈과 점막의 자극, 현기증, 자세 균형의 불안, 오심 그리고 구토이다. 호흡기관지의 자극은 폐부종과 간, 신장에 손상을 준다<sup>2)</sup>.

Methyl mercaptan 흡입에 의한 사망은 Shults 등<sup>17)</sup>에 의하여 기술되었다. Methyl mercaptan의 사용을 위하여 탱크를 비우는 작업자들이 비가역적인 혼수에 의하여 병원에 입원을 하였다. 이들은 노출 후 28일 후에 죽었으며 사인은 폐 대동맥 폐쇄에 의한 거대한 색전증이다.

약 4ppm 수준의 methyl mercaptan에 28명의 학생들이 사고로 수시간 동안 노출된 결과 두통과 오심이 야기되었으며 오염 지역을 떠난 후 24시간안에 정상으로 회복되었다. 한 학생은 간에 약간의 후유증과 체내 배설액에 상피세포, 단백질, 혈구가 포함되었다. 이러한 영향들은 점점 줄어들었고 환자는 6주 이내에 정상으로 회복되었다<sup>2)</sup>.

독성물질과 질병 등록청 (Agency for Toxic Substances and Disease Registry, ATSDR)의 서류<sup>5)</sup>에서는 이전에 간장 질환이 있었던 사람들은 methyl mercaptan에 의한 신경독성의 위험성이 더 크다고 하였으며 그 이유는 이물질이 내생적인 농도를 증가시키기 때문이다.

## TLV 권고

Methyl mercaptan은 황화수소와 독성학적으로 매우 유사하다<sup>6)</sup>. 그러나 methyl mercaptan은 불쾌한 냄새가 강하기 때문에 TLV-TWA를 0.5ppm으로 권고하였다. 아직은 추가적인 독성자료와 산업위생학적 경험의 독성학적 기초로 STEL에 대하여 정량화가 안되어 이러한 사항이 준비될 때까지 현재는 STEL을 권고하고 있지 않다. 8시간-TWA가 권고 기준 이내라 할지라도 TLV-TWA 상한치에 대한 안내와 관리지침이 나와있는 TLV/BEI 책자 "Introduction to the Chemical Substances"를 참고해야 한다.

## 기타 권고

OSHA PEL: OSHA는 methyl mercaptan에 대하여 PEL-TWA를 0.5ppm으로 설정하였고 PEL 이상의 농도에 노출되어도 심각한 자극의 위험성으로부터 근로자를 보호할 수 있는 수준으로 결론을 내렸다<sup>18)</sup>. OSHA의 PEL은 ACGIH의 TLV와 같다.

NIOSH REL/IDLH: NIOSH는 methyl mercaptan에 대하여 REL-천정치 (Ceiling)

를 0.5ppm으로 설정하였다<sup>19)</sup>. NIOSH [Ex 8-47, Table N7]의 methyl mercaptan에 대한 기준은 OSHA PEL과 일치하지 않으며 이 물질을 관리하기 위해서는 천장치가 가장 적당하다고 하였다<sup>20)</sup>. NIOSH는 IDLH를 400ppm으로 설정하였다.

ACGIH의 TLVs의 이론적 해석 : 독성학적인 문헌의 최근 견해와 급성효과에 대한 용량-반응관계 보고서 그리고 손상 가능한 기관에 기초하여 ACGIH는 8-시간 TWA를 권고하였으며 노출 근로자들의 안전을 광범위하게 보호하기 위하여 상한치를 권고하였다.

NTP 연구들 : NTP는 methyl mercaptan의 유전학적인 독성, 단기간의 독성, 장기간의 독성 그리고 발암성 효과에 대한 연구를 실시하지 않았다.

## 다른 국가들의 권고

오스트레일리아: 0.5ppm(1990), 독일 연방: 0.5ppm, 근무시간 동안에 4회 이하로 초과해야 하는 단시간 노출기준 (STEL)은 1.0 ppm (1991), 그리고 영국은 0.5ppm(1991).

## 참고문헌

2. Sandmeyer, E.E.: Organic Sulfur Compounds. In: Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, 3rd Rev. ed., Vol. 2A, Toxicology, pp. 2063-2070. G.D. Clayton and F.E. Clayton, Eds. John Wiley & Sons, New York (1981).

5. Agency for Toxic Substances and Disease Registry: Toxicological Profile for Methyl

Mercaptan. DHHS, PHS, ATSDR, Atlanta, GA (October 1990).

6. Gosselin, R.E.; Smith, R.P.; Hodge, H.C.: *Clinical Toxicology of Commercial Products*, 5th ed., Section II, Ingredients Index, pp. 115-116. Williams & Wilkins, Baltimore (1984).

7. Zieve, L.; Doizaki, W.M.; Zieve, F.J.: Synergism Between Mercaptans and Ammonia or Fatty Acids in the Production of Coma: A Possible Role for Mercaptans in the Pathogenesis of Hepatic Coma. *J. Lab. Clin. Med.* 83:16-28 (1974).

8. Ljunggren, G.; Norberg, B.: On the Effect and Toxicity of Dimethyl Sulfide, Dimethyl Disulfide and Methyl Mercaptan. *Acta. Physiol. Scand.* 5:248-255 (1943).

9. Tansy, M.F.; Kendall, F.M.; Fantasia, J.; et al.: Acute and Subchronic Toxicity Studies of Rats Exposed to Vapors of Methyl Mercaptan and Other Reduced-Sulfur Compounds. *J. Toxicol. Environ. Health* 8:71-88 (1981).

10. Susman, J.L.; Hornig, J.F.; Thomae, S.C.; et al.: Pulmonary Excretion of Hydrogen Sulfide, Methanethiol, Dimethyl Sulfide, and Dimethyl Disulfide in Mice. *Drug Chem. Toxicol.* 1:327-338 (1978).

11. Canellakis, E.S.; Tarver, H.: The Metabolism of Methyl Mercaptan in the Intact Animal. *Arch. Biochem. Biophys.* 42:446-455 (1953).

12. Blom, H.J.; Tangerman, A.: Methanethiol Metabolism in Whole Blood. *J. Lab. Clin. Med.* 111:606-610 (1988).

13. Derr, R.F.; Draves, K.: Methanethiol Metabolism in the Rat. *Res. Commun. Chem. Pathol.*

*Pharmacol.* 39:503-506 (1983).

14. Derr, R.F.; Draves, K.: The Time Course of Methanethiol in the Rat. *Res. Commun. Chem. Pathol. Pharmacol.* 46:363-369 (1984).

15. Waller, R.L.: Methanethiol Inhibition of Mitochondrial Respiration. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 42:111-117 (1977).

16. Key, M.M.; Henschel, J.; Butler, R.N.; et al.: *Occupational Diseases: A Guide to Their Recognition*, pp. 310-312. DHEW (NIOSH) Pub. No. 77-181; NTIS Pub. No. PB-83-129-528. National Technical Information Service, Springfield, VA (1977).

17. Shults, W.T.; Fountain, E.N.; Lynch, E.C.: Methanethiol Poisoning. *JAMA* 211(13):2153-2154 (1970).

18. U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration: 29 CFR Part 1910, Air Contaminants: Final Rule. *Fed. Reg.* 54(12):2468 (January 19, 1989).

19. National Institute for Occupational Safety and Health: Criteria for a Recommended Standard-Occupational Exposure to n-Alkane Mono Thiols, Cyclohexanethiol, and Benzenethiol. DHEW (NIOSH) Pub. No. 78-213; NTIS Pub.

No. PB-81-225-609. National Technical Information Service, Springfield, VA (1978).

20. National Institute for Occupational Safety and Health: Testimony of NIOSH on the Occupational Safety and Health Administration's Proposed Rule on Air Contaminants: 29 CFR Part 1910, Docket No. H-020; Table N7 (Appendix A) (August 1, 1988). 