

METHYL METHACRYLATE(3)

CAS: 80-62-6

동의어 : Methacrylic acid methyl ester;
Methyl alpha-methyl-acrylate;
Methyl-2-methylpropenoate;
Methyl-2-methyl-2-propenoate;
2-Methyl-2-propenoic acid methyl ester;
MME

$C_5H_8O_2$

TLV-TWA, 100ppm(410mg/m³)

역. 연세의대 김치년

인간에 대한 연구

McLaughlin 등은³⁷⁾ 수술실에서 methyl methacrylate bone cement를 혼합 후 약 0.25 분 이내에서는 단량체의 증기농도가 280ppm 보다는 크지 않았다고 보고하였다. 공기 중 농도는 2분 동안에 50ppm으로 줄었다가 6분 이내에 2ppm으로 급격히 감소하였으며 이후의 잔류 농도는 11분간 일정하게 유지되었다. Bone cement 수술과정에서 methyl methacrylate에 의해 발생된 고혈압은 심장 마비를 유발하고³⁸⁾ 한 건의 사망사고가 보고되었다³⁹⁾. Walker등은⁴⁰⁾ 1933년에서 1946년까지 서로 다른 두개의 중합체 생산설비에서

methyl methacrylate가 포함된 acrylate monomer에 적어도 10개월 이상 노출된 2,524명의 백인 남성에서는 결장암과 직장암으로 인한 사망률이 증가했다고 보고하였다. 노출의 추정은 과거 직업력과 노출율에 근거하였다. 직장암의 증가는 결장암 증가원인의 노출과 유사한 관련이 있었다. 1946년 또는 1943년부터 acrylate 노출에 대한 관리를 시작한 두 번째의 공장에서 근무한 6,548명과 3,381명의 유사 근로자들을 대상으로 실시한 서로 다른 두 개의 코호트 연구에서는 이러한 현상이 관찰되지 않았다.

NIOSH는⁴¹⁾ polymethyl methacrylate 시트를 제조하는 공장에서 methyl methacrylate 증기에 노출된 근로자들을 대상으로 잠재적인 건강영향에 관한 연구를 수행하였다. 혈압, 호흡기능검사, 헤모글로빈 수, 백혈구 수, 소변검사, 혈액화학검사의 측정결과에서는 근무 중 건강에 미치는 영향이 유의하게 증가된 것을 발견하지 못했다. 이러한 자료는 고 농도에 노출된 근로자 집단의 건강영향이 혈청 글루코오스, 혈액 소변의 질소, 콜레스테롤, 알부민, 그리고 총 빌리루빈 수치에서는 나타날 수 있다는 것을 제안한다. 또한 신경계 징후, 소변분석 결과, 혈청 triglycerides와 피부 변성의 가능성을 제시하고 있다. 그러나, 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. Methyl methacrylate가 피부에 직접 접촉된 치기공사⁴²⁾, 외과의사⁴³⁾ 그리고 생산 근로자들에서는 수족의 감각 이상, 부분적 신경축색퇴화 등이 나타났다고

보고되었다. Methyl methacrylate에 대한 신경독성의 진단 징후는 수지의 신경전달 속도 감소이다⁴²⁾. 이러한 결손은 methyl methacrylate가 뉴런으로 확산되고, 세포막 지질의 용해와 신경수초가 파괴된 결과이다⁴¹⁾.

TLV 권고치

Methyl methacrylate는 눈, 피부 및 점막을 자극한다. 125ppm의 낮은 농도에 노출된 작업자에서도 점막자극이 나타났다. 따라서, 1965년 이후 TLV-TWA를 100ppm으로 권고하였다. 이러한 기준값은 현재의 자료를 기초로 급성독성과 자극에 대해 방어할 수 있는 충분한 낮은 농도이다. 그러나 현재의 기준이 만성적으로 노출되는 작업자를 방어할 수 있는 수준인지를 결정할 수 있는 역학적 자료는 없다. TLV 위원회에서는 STEL값을 설정하기 위한 독성학적 자료와 산업위생전문가의 경험이 정량 가능한 기초 자료로 추가될 때까지 STEL값을 설정하지 않았다. 현재는 methyl methacrylate의 피부 노출과 관련된 피부감작, 피부염, 감각이상 및 신경독성에 관한 자료를 기초로 “피부” 표시 설정에 대하여 논의 중이다⁴²⁻⁴⁵⁾.

다른 권고치들

OSHA PEL : PEL-TWA는 100ppm으로 설정되었다⁴⁶⁾. Methyl methacrylate는 1989년 OSHA에서 공기 중 오염물질의 PEL을 설

정할 때 바뀌지 않거나 평가되지 않은 160가지 물질 중에 하나이다. OSHA-PEL은 ACGIH-TLV와 같다.

NIOSH REL/IDLH : REL-TWA는 100ppm으로 OSHA-PEL과 같다⁴⁷⁾. IDLH는 4,000ppm으로 설정되었다.

NTP 연구들 : NTP에서는 Fischer 344의 암수 흰쥐와 B6C3F1의 생쥐를 대상으로 methyl methacrylate의 만성적 호흡기 노출에 대해 생물학적 정량을 한 결과 발암성 활성도에 대한 증거는 없었다. S. typhimurium tester 계통의 TA100, TA1535, TA97 및 TA98, Arochlor 1254-induced 흰쥐 또는 햄스터 liver s-9의 존재 유무에 대해서도 methyl methacrylate는 음성으로 나타났다. Methyl methacrylate는 생쥐 L5178Y⁺-림프종에서 양성으로 나타났고 자매염색체 교환 및 염색체 변이는 중국 햄스터 난소 (CHO) 세포 배양에서 약한 양성(weakly positive)으로 나타났다.

발암성 분류

IARC : Group 3, 사람에게서 발암성이 확인되지 않은 물질

다른 권고치들

오스트레일리아 : 100ppm, 감작물질 (1990)

독일 : 50ppm, 단기 (5분) 노출농도 100ppm, 8 times per shift, 감작물질,

Pregnancy group C, MAK와 BAT 수준에서 태아에 영향이 없음 (1992)

영국 : 100ppm, 10분 STEL 125ppm (1991)

참고문헌

11. Mohr, H.: Pathologic Anatomy and Causal Genesis of Tissue Changes Due to Autopolymerizing Methacrylate. *Z. Ges. Exp. Med.* 130:41-69 (1958).
37. McLaughlin, R.E.; Barkalow, J.A.; Allen, M.S.: Pulmonary Toxicity of Methyl Methacrylate Vapors: An Environmental Study. *Arch. Environ. Health* 34:336-338 (1979).
38. Lee, D.: Possible Hazards of Methacrylate Monomer. *Br. Med. J.* 1:126 (1974).
39. Kepes, E.; Underwood, P.; Beesey, L.: Intraoperative Death Associated with Acrylic Bone Cement. *JAMA* 222:576-577 (1972).
40. Walker, A.M.; Cohen, A.J.; Loughlin, J.E.; et al.: Mortality and Cancer of the Colon or Rectum Among Workers Exposed to Ethyl Acrylate and Methyl Acrylate. *Scand. J. Work Environ. Health* 17:7-19 (1991).
41. Cromer, J.; Kronoveter, K.: A Study of Methyl Methacrylate Exposures and Employee Health. DHEW (NIOSH) Pub. No. 77-119; NTIS Pub. No. PB-274-789. National Technical Information Service, Springfield, VA (November 1976).
42. Seppalainen, A.; Rajaniemi, R.: Local Neurotoxicity of Methyl Methacrylate Among Dental Technicians. *Am. J. Ind. Med.* 5:471-477 (1984).
43. Fries, I.; Fisher, A.; Salvati, E.: Contact Dermatitis in Surgeons from Methyl Methacrylate Bone Cement. *J. Bone Joint Surg.* 57A:547-549 (1975).
44. Pegum, J.; Medhurst, F.: Contact Dermatitis from Penetration of Rubber Gloves by Acrylic Monomer. *Br. Med. J.* 2:141-143 (1971).
45. Kassis, V.; Vedel, P.; Darre E.: Contact Dermatitis to Methyl Methacrylate. *Contact Dermatitis* 11:26-28 (1984).
46. U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration: 29 CFR Part 1910, Air Contaminants: Final Rule. *Fed. Reg.* 54(12):2945 (January 19, 1989).
47. 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 N3A (Appendix A) (August 1, 1988). 