



연세대학교 의과대학 예방의학교실
김치년

MBK는 아세톤과 같은 냄새가 나는 무색 휘발성 액체이지만 더 자극적이다.

- 분자량 : 100.16
- 비 중 : 0.821 at 20°C
- 녹는점 : -59.6°C
- 끓는점 : 127°C
- 증기압 : 3.8 torr at 25°C
- 포화기중농도 : 0.5%
- 발화점 : 73°F(23°C)
- 폭발한계 : 1.2% - 8%

MBK는 물에는 잘 녹지 않고(약 1.4% 정도 녹는다) 대부분의 유기용제에는 잘 녹는다. MBK는 락커, 잉크, nitrocellulose, 수지, 오일, 지방, 왁스 같은 다양한 물질의 용매로써 이용된다.

MBK는 단일 용량 경구 독성이 있으며 쥐에 경구 투입시 LD₅₀은 2.6g/kg이다. Schrenk와 그의 동료는 guinea pig에 30분 동안 20,000ppm을 투여한 결과 혼수 같은 급성 중독을 일으켰고, 70분 동안 20,000ppm을 투여한 결과 죽었다고 기록하였다. 1,000ppm에 노출된 사람은 강한 냄새를 맡

았고, 중등도의 눈과 코에 자극 증상이 있었으나 일시적이었다고 보고하였다.

Specht는 진행성 환각을 야기시키는 MBK에 노출된 guinea pig는 결국 혼수에 빠지고 죽는다고 보고 하였고 이들 결과를 기초로 MBK는 눈과 상부호흡기에 자극을 일으키며 결국은 환각과 사망에 이르게 한다고 결론지었다.

1973년 직물 제조업에 종사하는 근로자들에게서 신경과적 질환이 집단적으로 발생하였다. 이 질병의 원인은 알려지지 않았지만 그 생산 공정에서 최근에 유입하여 사용한 물질이 MBK이기 때문에 이 물질에 의한 것이 아닌가하는 의혹을 갖게되었다.

MBK가 작업장에 미치는 영향에 대한 임상조사와 역학조사 보고서 3편이 출간되었다. 1157명의 근로자에 대한 건강진단을 실시한 결과 전체 86명이 독성말단신경질환을 나타냈다. 이들 중 11명은 운동신경과 감각신경에 별다른 장애가 없었고 38명은 가벼운 감각장애가 있었고, 37명은 경미하지만 신경전도검사상 이상이 나타났다. 이들에게 근육약화와 근전도 이상이 신경말단에 현저하게 나타났으나 반사운동 손실은 작게 나타났

다. 지각손실은 신경말단에서 나타났고 통증, 온도식별장애, 촉각에 국한되었으며 진동감각의 손실도 보고되었다. 공정에 MBK를 제거한 뒤 대부분 환자는 회복되었다.

대부분 환자가 발생한 인쇄업에서 평균 대기 중 농도를 측정된 결과 위치에 따라 3, 9, 36ppm 이었는데 평균 기중 농도는 1-156ppm이고 보통 10ppm이하이다. 이들 지역 샘플링은 9개의 인쇄기에서 포집하였다(이들 동안 운용되었던 것들). 그러나 이 공장에는 17개의 다른 인쇄기가 그 공정에 있고, 기중 농도는 운용하는 기계 수, 생산품의 형태와 양, 작업교대 기간, 인쇄기의 성능 정도, 환기 등등에 의해 변화함으로 이런 것들을 고려하여야 한다. 만약 Billmaier에 의해 보고된 대기 중 MBK의 농도가 열악한 작업환경과 그 공장의 생산성 감소와 같은 점을 고려하지 않았다면 이 수치는 받아들이기 어렵다. 이 작업장에서 근무하는 근로자들은 작업장내에서 식사를 하고, 용매로 손을 씻고, 장비와 기계를 청소하기 위해 용매를 적신 천을 사용하는 것과 같은 열악한 작업환경이 관찰되었으며 장갑은 드물게 사용하고 있었다. 그러나 경구와 피부를 통한 노출량을 측정하는 것은 불가능하다. MBK가 근로자들의 건강에 미치는 영향을 알아보기 위해 가장 중요한 것은 장애의 정도, MBK 노출과 상호관련된 질병 발생의 시간적인 과정을 관찰하는 것이다.

Tennessee Eastman Company는 2-hexanone을 제조하는 공장에서 3년 동안 근무해 온 37명의 근로자들에게서 근육약화, 감각이상, 운동협조손실 또는 신경병 증상 같은 것들을 볼 수 없었다고 보고하였는데 그 당시 기중 농도는 1-46ppm 이었다.

몇 명의 연구가들은 MBK를 흡입함으로써 노출된 쥐, 고양이, 개, 닭 그리고 원숭이에게서 말초신경증이 발생하였다고 보고하였다.

Mendal은 주 7일, 하루 24시간 동안 대기 중 농도 200-600ppm MBK에 4-12주 동안 노출된 닭, 쥐, 고양이에게서 말초신경증이 발생했다고 보고하였다. 이와 비슷한 발견이 Spencer에 의해 보고되었는데 그는 최고 4달 동안 주 5일, 하루 6

시간 동안 1,300ppm MBK에 쥐를 노출시켜 같은 결과를 얻었다.

Divincenzo는 guinea pig를 이용하여 MBK의 생체내변화를 연구하였고 2-hexanone의 최초 대사 물질은 2,5-hexanedione이라고 결론을 얻었다.

Krasavage는 2,5-hexanedione이 다른 six hexacarbon 물질 중에서 가장 신경독성이 강하다는 것을 알아냈다.

Divincenzo는 또한 2-hexanone은 사람의 피부를 통하여 흡수되고 신체에 축적된다고 보고하였다.

Saida, Spencer, Shaumberg에 의한 신경병리학적 조사들은 말초신경에 대한 MBK의 영향은 10nm신경세섬유의 비정상적 축적으로 인하여 신경을 싸고 있는 myelin이 얇아져 결국 축수를 느슨하게 만든다는 것을 보여준다.

Shaumberg와 Spencer는 2,5-hexanedione에 의한 과학적인 소견을 고양이의 시신경과 시상하부에서 볼 수 있다고 보고하였는데 이 사실은 특히 말초신경계는 회복가능하지만 중추신경계는 회복 불가능하기 때문에 중요하다.

MBK에 대한 TWA-TLV추천치는 1979년에 STEL치 없이 25ppm에서 5ppm으로 낮추어 졌다. 이 추천치는 75ppm에 8시간, 9달 동안 노출된 후 좌골신경과 경골신경의 자극전도속도가 감소하였고, 50ppm에 8시간, 6달 동안 노출된 후 신경전도속도가 감소하였으며, 2-hexanone 100ppm에 4시간 동안, 50ppm에 7.5시간 동안 노출된 사람의 혈청에서 2,5-hexanedione이 확인되었다는 것을 기초로하여 추천된 값이다.

TWA-TLV 5ppm은 1981년에 적용되었고 이 수치는 이전에 인간과 동물에게서 기록된 신경학적인 영향을 사전에 예방가능하게 하는 수치이다.

다른 추천치 :NIOSH(1978)1ppm

참고문헌

1. Smyth, H.F, Jr., C.P Carpenter, C.S Weil and U.C. Pozzani: Arch. Ind. Hyg. Occup. Med 10:61(1954)

2. Schrenk, H.H, W.P Yant and F.A. Patty: Pub. Health Rep. 51:624(1936)
3. Specht, H., J.W. Miller, P.J Valaer and R.R. Sayers: Natl. Inst. Health Bull. No. 1769(1940)
4. Fontaine, R.E. and R. Lemen, Health, C.W.: PHS-CDC-Atlanta EPI-74-39-2(1974)
5. Billmaier, D., H. T. Yee, M. Allen et al: J. Occup. Med. 16:665(1974)
6. Allen, N., J.R.Mendal, D. Billma et al : Arch. Neurol. 32:209(1975)
7. Mallov, J.S.: JAMA 235:1455(1976)
8. Raleigh, R.L: Communication to Committee member (May 2, 1975)
9. Mendal, J.R. et al: Science 185:787(1974)
10. Spencer, P.S., H.H. Schaumberg, R.L. Raleigh and C.J. Terhaar: Arch. Neurol. 32:219(1975)
11. Duckett, S., N. Williams and S. Francis: Experientia 30:1283(1975)
12. Johnson, B.L. et al: J. Exp. Path. Tox. 2:113(1979)
13. Divincenzo, G.D., C.J. Kaplan and J. Dedinas: Tox. Appl. Pharm. 36:511(1976)
14. Krasavage, W.J., J.L. O' Donoghue and C.J. Terhaar: Submitted for Publ. in Tox Appl. Pharm
15. Couri, D. et al: Tox. Allp. Pharm. 41:285(1977)
16. Divincenzo, G. D. et al : Ibid. 44:593(1978)
17. Saida, K., J.R. Mendal and H.S. Weiss: J. Neuropath. Exp. Neurol. 35:207(1976)
18. Spencer, P.S. and H.H. Schaumberg: Ibid. 36:300(1977)
19. Schaumberg H. H. and P.S. Spencer: Science 199:199(1978)
20. Streletz, L.J., S. Duckett and R.A. Chambers: Arch. Phys. Med. Rehabil. 57:605(1976)



**분노하는 사람에게 성냄으로 되갚음은
 악한 짓이라는 것을 알아야 한다.
 분노하는 자에게 성내지않는 자는
 두가지 승리를 얻는 것이다.
 타인의 성냄을 알아
 정념(正念)으로 자신을 가라앉히는 자는
 자신에게 승리함과 동시에
 또한 남에게도 승리하는 것이다.**