

작업환경을 위한 TLV의 근거

자
료

1966년에는 367 가지의 물질에 대한 TLV가 알려져 있었고 1986년에는 670 가지의 물질에 대하여 결정된 바 있으나 본지에서는 우리나라에서 찾아볼 수 있는 물질과 기타 중요하다고 생각되는 물질을 선택하여 소개하고자 한다.

편 집 실

사염화탄소(CCl₄, Carbon Tetrachloride) TLV-TWA. 5ppm(약 30mg/m³)

사염화탄소에 의한 중독은 1909년 부터 보고되었으며 흡입이나 경구섭취로 인한 사망이 간혹 발생하였다. 사망원인은 간장이나 신장의 급성괴사에 의한 것이었다. Elkins¹⁾는 1942년 부터 1956년 사이에 사염화탄소에 의한 중독사망 69예를 보고하였고 Hardin²⁾도 사망 42예를 포함한 사염화탄소중독 165예를 제시하였다.

대부분의 사염화탄소에 의한 중독은 알코올 다량 음용자나 만성 간장질환에서 나타났으며 Hardy가 보고한 165예중에서 49예도 이에 해당되었다.

사염화탄소의 독성작용은 다른 염소화탄화수소류(halogenated hydrocarbons)와 마찬가지로 주로 중추신경계에 대한 억제와 간장 및 신장에 대한 급성 혹은 만성독성으로 나타난다. 간장부전증의 주요증상은 오심, 식욕부진, 복부 팽만감, 구토, 위통, 황달, 간장비대 및 압통등이다.

사염화탄소로 인한 건강장해는 5-115 ppm 범위의 농도에서 만성적으로 폭로되었을 경우에 나타났으며^{3,6)} 간장질환을 일으키는 최저농도는 20ppm이었다.⁶⁾ Steward 등⁷⁾은 사람을 대상으로 10-11 ppm의 농도에서 3시간 노출시켰으나 간장기능에는 이상이 없었다고 하였다.

에탄올, 바비튜레이트(barbiturates), 클로리네이트드 바이페닐(chlorinated biphenyl)과 같이 간장내 약물대사 효소계의 활성을 증가시키는 물질은 사염화탄소의 독성을 증가시킨다.⁸⁻¹⁰⁾

위에서 언급된 내용과 10 ppm정도로 노출된 실험동물에서 간장에 지방침착이 생긴점 그리고 알코올등 다른 물질과 사염화탄소의 상승 혹은 잠재작용(potentiation)을 근거로 시간가중평균치를 5ppm으로 정하였다. 이 농도에서만 알코올을 복용하는 근로자들의 70~80% 정도를 간장질환에서 보호할 수 있을 것이다. 또한 5ppm의 기준치하에서는 간장의 악성종양이나 태아독성(fetal toxicity) 혹은 기형을 방지할 수 있을 것이다.

위원회에서는 사염화탄소에 대한 단시간폭로 기준 제정은 좀 더 정확한 독성자료가 나올때까지 보류하자고 하였다.

NIOSH에서는 2ppm을 권고하고 있으며 대부분의 유럽국가와 일본에서는 10ppm, 그리고 동구권국가들에서는 7.5~3 ppm을 기준으로 정하고 있다.

참고문헌

1. Elkins, H.B.: Chemistry of Industrial Toxicology. Wiley & Sons, New York (1959).
2. Hardin, B.L.: Ind. Med. Surg. 23: 93 (1954).
3. Heimann, H. and C.A. Ford: New York State Department of Labor, Div. of Industrial Hygiene, Vol. 20 (July-August 1941).
4. Kazantzis, G. and R.R. Bomford: Lancet 1: 360 (1960).
5. Dellian, V.L. and H. Wittgens: Zentralbl. Arbeitsmed. 12: 216 (1962).
6. Elkins, H.B.: J. Ind. Hyg. Tox. 24: 233 (1942).
7. Stewart, R.D. et al: J. Occup. Med. 3: 586 (1961).
8. Maling, H.H. et al: Tox. Appl. Pharm. 33: 291 (1975).
9. Cornish, H.H. et al: Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 34: 487 (1973).
10. Carlson, G.P.: Toxicol. 5: 69 (1975).

염 소(Cl_2 , Chlorire)
TLV-TWA, 1ppm (약 $3\text{mg}/\text{m}^3$)
TLV-STEL, 3ppm (약 $9\text{mg}/\text{m}^3$)

염소가 전쟁시 독가스로 사용되었음에도 불구하고 산업에서의 사용량은 점점 증가하고 있으나 허용한계를 정하는데 참고할 연구자료는 많지 않다.

Flury, Zernik¹⁾, Patty²⁾ 등은 문헌을 조사하여 5 ppm 정도의 농도에서도 호흡계의 장애와 치아의 부식, 코점막의 염증을 일으키고 만성폭로된 작업자들에게서 결핵 유병율이 높다는 것을 보고 하였다.

McCord⁴⁾ 는 제지업에서 15 ppm 정도의 농도에 1년동안 폭로된 사람들의 만성중독 예를 보고하였다.

Ferris 등⁵⁾ 은 펄프와 제지업에서 근무하는 작업자들이 날마다 다르지만 평균 7 ppm의 농도에 폭로되고 있다는 것을 보고하였다. Kowitz 등⁶⁾ 은 높은 농도에서 급성적으로 폭로된지 3년 후 작업자들의 폐활량이 감소되었다는 것을 보고하였다.

그외에 하기도 (lower respiratory passages) 에는 영향을 미치지 못하는 농도라 하더라도 눈, 코, 인후에 자극을 일으킨다는 보고도 있었다⁷⁾.

Rupp 와 Henschler⁸⁾ 는 자극의 정도를 사람에게서 실험하여 0.5 ppm의 한계를 제시하였다.

1 ppm의 시간가중평균기준과 3 ppm의 단시간폭로기준을 치아부식, 노화촉진, 그리고 폐의 만성변화등을 최소한 줄이고자 정한 것이다.

소련에서는 0.3 ppm, 체코슬로바키아에서는 1 ppm으로 정하고 있다.

참고문헌

1. Flury, F. and F. Zernik: Schadhliche Gase, p. 120. J. Springer, Berlin(1931).
2. Patty, F.A.: Industrial Hygiene and Toxicology, Vol. 11, p. 847. Interscience, New York (1963).
3. Henderson, Y. and H.W. Haggard: Noxious Gases, p. 32. Reinhold Publishing Co., New York (1943).
4. McCord, C.P.: J. Am. Med. Assoc., p. 1687. (May 29, 1926).
5. Ferris, B.G., W.A. Burgess and J. Worcester: Brit. J. Ind. Med. 24: 326 (1964).
6. Kowitz, T.A., R.C. Reba, R.T. Parker and W.S. Spicer: Arch. Env. Health 12: 545 (1967).
7. Noe, J.E.: Private communication to TLV Committee (1963).
8. Rupp, H. and D. Henschler: Arch. Gewerbepath. u. Gewerbehyg. 23: 79 (1967).