

작업환경을 위한 TLV의 근거

편 집 실

Dichlorotetrafluoroethane
(Freon 114 ;Cryofluorane ;FC-114,CCIF₂-CCIF₂)
TLV-TWA, 1,000ppm(약 7,000 mg/m³)

대칭성 dichlorotetrafluoroethane은 무색의 폭발성 기체이다. 알콜과 에테르에 녹으며 물에 0.01%정도 녹는다. 주로 분무추진제와 냉동제로 쓰인다.

쥐에게 매일 100 mg/kg이나 200 mg/kg을 3주간 반복하여 삽관흡입시켰을 때 대사가 일어날 가능성은 제시되었으나 쥐에게 매일 240~450 mg/kg, 개에게 150~380 mg/kg을 90일간 삽관흡입시켰을 때 어떠한 부작용도 관찰되지 않았다. 쥐의 피부에 참기름에 녹인 40% 용액을 반복하여 발라보았으나 효과가 없었다. Fc-114를 반복 분무 결과 쥐의 피부와 토끼의 눈의 점막에 국소염증을 일으켰지만 현미경적 검사에

서 안구의 손상은 없었다. Fc-114는 흡입시 마치 약한 마약같은 작용을 하며 낮지만 독성도 가지고 있다. 쥐, 생쥐, 토끼에 30분간 폭로시켰을 때 치명적 농도는 20% 산소혼합시 70%이다. 쥐와 guinea pig를 300,000~400,000 ppm에 2시간 폭로시키면 평형감각의 혼란을 볼 수 있다. Nuckolls는 guinea pig에 2시간 동안 폭로시켰을때 중독행동은 없었으나 불규칙한 호흡이 있는 것을 관찰하였다. Quevauviller는 10,000 ppm의 농도로 생쥐에게 24시간 폭로시켰을 때 임상증상은 발견할 수 없었으나 현미경적 검사에서 폐의 출혈을 확인하였다. Yant 등은 200,000 ppm을 개에게

8시간 동안 폭로시켰으나 살아있는 것을 확인하였고, 한번에 16시간을 폭로시키거나 8시간씩 3~4회 폭로시켰을 때 치명적임을 발견하였다. 고농도에서 진전, 경련, 실조의 임상증상을 관찰할 수 있다. Yant는 142,000~150,000 ppm으로 8시간 동안 개 21마리에 폭로시켰을 때 실조나 간혹 경련을 일으키는 정도의 증상과 약간의 혈액학적 변화는 관찰할 수 있었으나 모두 생존하였음을 보고하였다.

Paulet과 Desbrousses는 200,000 ppm을 하루에 2.5시간씩 1주 5회를 쥐에게 폭로시킨 결과 성장저하와 폐 및 혈액에 영향을 미치는 것을 발견하였는데 같은 조건에서 100,000 ppm에서는 이러한 효과가 없음을 보고하였다.

FC-114를 하루 30분씩 1주에 6일을 3주 동안 폭로시킨 결과 pulmonary compliance가 감소되었음도 보고하였다.

100,000 ppm에 3.5시간씩 4주동안 개, 고양이, 쥐, guinea pig에 폭로시켰을 때 효과가 없었다. 10,000 ppm을 하루 2시간씩 8~9개월 동안 쥐와 토끼에게 폭로시킨 결과 임상적, 혈액학적, 조직병리학적으로 유의한 변화는 관찰할 수 없었으며 관상거술을 받은 토끼의 뇌전도도 유의한 변화는 관찰되지 않았다.

Ames 돌연변이원성 검사는 음성이었다.

심장감작전위는 중등도로 생각된다. Reinhardt 등은 FC-114 25,000 ppm을 개에게 폭로시키며 정맥내로 epinephrine을 주사하는 실험을 하여 12마리중 1마리에서 심한 부정맥을 관찰하였다. 이 폭로수준에서 혈중 fluorocarbon농도는 동맥혈에서 13.8 $\mu\text{g}/\text{ml}$, 정맥혈에서 7.2 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 임을 보고하였다. 비슷한 방법을 사용하여 Clark와 Tinston은 100,000 ppm의 EC₅₀를 보고하였다. 심장감작은 50,000~800,000 ppm 수준에서 내인성 epinephrine에 의해 일어날 수 있다. 25,000 ppm 이상에서 혈관-호흡기에 대한 효과를 근거로 하여 분무추진

제중 급성독성이 FC-114가 중간정도라고 특정짓는다면 Aviado는 FC-114가 compliance를 감소시키고 기관지수축제로서 작용한다고 일반화시켜 이야기하고 있다.

인간과 동물의 연구에서, 흡입된 FC-114는 신속히 체외로 배출된다고 한다. 방사선라벨을 붙인 FC-114연구에서 일회 호흡에 의해 마신 양이 30분후 체내에 남아있는 비율은 12%로 같은 양의 FC-11, FC-12, FC-13은 각각 23%, 10%, 20%이었다.

최대 TWA로서의 1,000 ppm의 TLV는 전신독성을 예방하는 데 있어서 넓은 안전한계와 dichlorotetra fluoroethane에 폭로되어 심장감작을 일으키는 것을 예방할 만한 적절한 한계를 제공할 것이다.

이번에 위원회는 독물학적 근거에 의거하여 질적으로 개선된 근거를 제공할 수 있는 독물학적 자료와 산업위생학적 경험이 추가되지 않는 한 STEL을 제외시킬 것을 추천한다. 독자는 8시간 TWA가 추천한계내에 있더라도 Intr-oduction to chemical substance above the TLV-TWA의 Excursion Limit 절을 검토하는 것이 좋을 것이다.

인 용 문 헌

1. Griffith, F.D. and H. Sherman : Unpublished data. Haskell Laboratory, Dupont, Wilmington, DE (December 1969).
2. Sherman, H. : Unpublished data. Haskell Laboratory, Dupont, Wilmington, DE (January 1972).
3. Scholz, J. : Fortscher. Biol. Aerosolforsch. 1957~1961, Ber. Aerosol-Kongr. 4:420(1962).
4. Quevauviller, A. : Prod. Probl. Pharm. 20:14(1965)
5. Quevauviller, A., M. Schrenzel and V.

- N. Huyen : *Therapie* 19:247(1964).
6. Paulet, G. and S. Desbrousses : *Arch. Mal. Prof. Med. Trav. Secur. Soc.* 30:377(1967).
 7. Paulet, G. : *Aerosol Report* 12:612 (1969).
 8. Nuckolls, A.H. : *Miscellaneous Hazards* 2375. Underwriters' Laboratory (1933).
 9. Quevauviller, A., M. Chaigneau and M. Schrenzel : *Ann. Pharm. Franc.* 21:727 (1963).
 10. Yant, W.P., H.H. Schrenk and F.A. Patty : U.S. Bureau of Mines Report Invest. 3185 (1932).
 11. Yant, W.P. : *Am. J. Pub. Health* 23:930 (1933).
 12. Watanabe, T. and D.M. Aviado : *Pharmacologist* 17:192(1975).
 13. Desoille, H., L. Truffert, C. Gierard-Wallon et al : *Arch. Mal. Prof. Med. Trav. Secur. Soc.* 34:117(1973).
 14. Russell, J.F. : Unpublished data. Haskell Laboratory, Dupont, Wilmington. DE (January 1978).
 15. Reinhardt, C.F., A. Azar, M.E. Maxfield et al : *Arch. Env. Health* 22 : 265(1971).
 16. Trochimowicz, H.J., A. Azar, J.B. Terrill and L.S. Mullin : *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 35:632(1974).
 17. Clark, D.G. and D.J. Tinston : *Proc. Eur. Soc. Drug Toxicity* 13:212(1972)
 18. Mullin, L.S., A. Azer, C.F. Reinhardt et al : *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 33:389 (1972).
 19. Aviado, D.M. : *Toxicology* 3:321(1975).
 20. Paulet, G., R. Chevrier, J. Paulet et al : *Arch. Mal. Prof. Med. Trav. Secur. Soc.* 30:101(1969).
 21. Paulet, G. : *Trib. CEBEDEAU (Cent. Belge Etude Doc. Eaux)* 23:487(1970), as cited in *Chem. Abstr.* 74:97243v (1971).
 22. Morgan, A., A. Black, M. Walsh and D. R. Belcher : *Int. J. Appl. Radiat. Isot.* 23:285(1972).

