자 료

작업환경을 위한 TLV의 근거

편 집 실

ETHYLENE GLYCOL DINITRATE

EGDN : NITROGLYCOL

CH_2NO_3 CH_2NO_3 ; Skin

TLV－TWA, 0.05ppm(약 0.3mg／m^3)

Ethylene glycol dinitrate는 노란색의 유지성 폭발용액이다. 그것의 물리화학적성질은 분자량이 152.06, 비중이 20℃에서 1.4918이며, 빙점이 －22.3℃, 폭발점은 114℃이다. 증기압은 20℃에서 0.038－0.05㎜Hg 이다.

EGDN은 물에 불용성이며, 대부분의 유기용제와 잘 혼합된다. nitroglycol은 nitroglycerin(NG)과 혼합되어 폭발물에 주로 사용된다. 또 NG의 온도가 더 낮아 빙결된 다이나마이트의 사용과 관련된 위험을 감소시킨다. 근로자들에 대한 nitroglycol의 독성영향에 관한 대부분의 자료는 그런 혼합물로부터 유래된다. EGDN은 NG보다 160배나 더 휘발성이 강하고, 다이나마이트에 있어서 EGDN은 60～80%정도 혼합되고, NG는 40～20% 혼합되기 때문에 증기폭로는 흔히 nitroglycol로 나타난다. 두가지 nitrates의 생리학적 영향은 매우 비슷한 것으로 믿어진다.

일반적으로 산업장에서 EGDN, NG혼합물의 농도가 1～2㎎／m^3(0.25ppm)상한치 수준으로 유지하는곳은 심각한 건강장애를 겪지 않고 있다. NG 0.3㎎의 치료용량은 심장(관상동맥의 확장), 경막의 동맥에 영향을 주며, 어떤 근로자에게 두통을 일으킬 수 있다[1]. 이 용량은 8시간 작업한계치 0.2ppm에 폭로되어 얻어지는것보다 훨씬 낮은 양이다. EGDN과 NG에 대한 허용한계치 권고와 관련된 어려운점은 이러한 유기 nitrates[2]에 대한 작용기전에 대한 지식이 부족한 점이다. 사망이 일어날 수 있는데 이것은 금단증상의 결과이지 그 자체의 직접적 폭로로 인한것이 아니다[3], 더구나 폭로가 흡입에 의한 것인지, 피부경로에 의한것인지에 따라 용량은 광범위하고 잘 알려져 있지 않다. 그러나 EGDN은 정상 피부를 통해서도 쉽게 흡수된다고 알려져 있다[4, 5].

혼합된 NG와 EGDN에 폭로된 근로자중에서 두통과 저혈압에 대한 Trainer와 Jones[6]의 서한도 연구는 2㎎/m^3에서 즉시 혈압이 떨어지고, 현저한 두통을 유발한다고 보고하고 있다. 25분동안 0.7㎎/m^3의 평균농도에서도 저혈압과 경미한 두통을 발생시켰다.

Morikawa 등[7]은 폭발물공장 근로자 1271명중

143명에서 이상맥박을 발견하였고, 대조군 175명중에서는 1명도 발견하지 못하였다. EGDN과 NG의 농도는 가장 높은 농도가 0.066ppm으로 낮았다. 104명의 근로자중 단지 6명만이 0.1ppm 이상에 폭로되었고, 작업하는동안 두통을 호소하였다. 0.5ppm 이상의 농도에서는 100명 이상의 근로자에게서 중독증상이 발견되었다. 위의 자료에 근거하여 간혹 폭로될때 두통과 혈압저하를 예방하기위해 EGDN과 NG 혼합물에 대한 0.02ppm의 천정 허용한계치(ceiling TLV)가 채택되었고, 반면에 정기적으로 매일 반복폭로되는 근로자에게서는 이보다 10배가 높은농도(TLV-TWA)가 두통과 혈압저하 방지와 관련되어 채택되었다[8].

그러나 NIOSH[9]는 nitroglycol의 작업장 폭로가 근로자들의 혈압을 감소시키거나 두통을 생기게 하지 않게끔 폭로를 통제해야 한다고 결론지었다. 이 결론은 유의한 약리적 작용이 일어나지 않는 수준에서 정해져야함을 확인시켰다.

근로자에 있어서 두통과 혈압변화를 일으키는 EGDN과 NG의 공기중 농도를 추정한 부수적인 문헌물[10-12]은 NIOSH[9]에서 인용하였다. 이러한 농도변화의 범위는 0.1-14mg/m^{3}이고, 0.1mg/m^3 기준 (EGDN 0.02ppm)의 NIOSH 권고를 지지하고 있다.

0.3-1.4mg/m^3 사이의 NG : EGDN 농도에 폭로된 다이나마이트 근로자 1명의 사망예가 보고되었다[13]. 이 연구는 스웨덴에 있는 같은 지역의 다른 성인남자들보다 다이나마이트 근로자들 사이에서 심장병으로 인한 사망의 가능성이 더 크다고 지적하고 있다[14].

위의 많은 보고에서 증기흡입과 마찬가지로 피부를 통한 흡수도 폭로의 정도를 유의하게 한다고 보고하였다. 그럼에도 불구하고 두통과 혈압의 변화는 0.2ppm 이하농도에서 nitroglycol의 흡입결과로서도 생길수 있다는것을 보여주고 있다.

1.24mg/m^{3}에서 14mg/m^3 농도범위에서의 다른 증상이나 징후들로서 EEG 경우는 nitroglycol의 흡입결과로서도 생길수 있다는것을 보여주고 있다.

1.24mg/m^{3}에서 14mg/m^3 농도범위에서의 다른 증상이나 징후들로서 EEG경우 변화[15], 흉부통, 심계항진, 구토 등이 있을 수 있다[11, 16, 17], 대부분의 경우는 nitroglycol에 기인한 것으로 고려되어졌고, 피부를 통한 흡수도 가능하다. 시간가중평균치로서 0.02ppm에서 0.05ppm으로 ethylene glycol dinitrate 농도의 TLV 변경은 propylene glycol dinitrate 농도 0.2ppm에 반복폭로될때 두통에 견딜 수 있는 것과 위 자료들을 검토한후 1981년에 권고되었다. 또한 1981년에 STEL이 0.04ppm에서 0.1ppm으로 높게 권고되었다. 이 유용한 자료들은 단지 만성연구를 위한 자료이므로 위원회에서는 급성폭로에 대한 보다 유용한 정보가 얻어지고 충분히 검토될때까지 STEL의 제거를 권고하였다. 그리하여 TLV-TWA만이 피부기호법의 추이에 따라 1983년에 채택되었다. 독자들은 8시간 TWA가 추천한계내에 있더라도 Introduction to chemical substances의 Excurtion Limit 절을 검토하는 것이 좋을 것이다.

다른 권고치 : 벨지음, 핀랜드 : 천정한계치 0.2ppm 일본, 스위스 : 0.2ppm (TLV-TWA) 루마니아 ; 0.1ppm, 서독 0.25ppm 이태리 : 0.03ppm 스웨덴 : 0.1ppm 유고 : 0.02ppm

참 고 문 헌

1. Drill VA phamacology in medicine 2nd ed. MoGraw-Hill Book co New York 1958.
2. Von Oetting WF, The effect of Aliphatic Nitrous and nitric Acid Esters on the physiological functions with special reference to their chemical constitution. Nat. Inst. Health Buil. no. 186. US. GOvt, Printing off. washington, DC 1946
3. Barsotti M. Med Lavoro 45 : 544 1954
4. Gross E, et al, Arch Toxicol. 18 : 194 1960
5. Forssman S. et al. Arch Gewerbepath u Gewerbehyg 16 : 155 1958
6. Trainor DC, Jones RC. Arch Env Health 12 : 231 1966

7. Morikawa Y, et al. Arch Ind Health 14 : 614 1967
8. ACGIH : Documentation of the threthold limit values, 3rd ed, p110 cincinati OH 1971
9. NIOSH : Criteria for a recommended standard —Occupational exposure to nitroglycerin and ethylene glycol dinitrate. DHEW Pub. no.(NIOSH) 78—167 1978
10. Einert C, et al. AM Ind Hyg Assoc J 24 : 435 1963
11. Rubino GF, et al, Minerva med 47 : 1124 1956
12. Forrsman S, et al, proceedings of the twelfth international congress on occupational health Helsinki vol 3 p254 International Congress on Occupational Health 1975
13. Bille S, Silvertssen E. Nord Med 70 : 841 1963
14. Hogstedt C, Axelson. J Occup Med 19 : 675 1977
15. Matsushita T, Tandokoro Y. Ind Health 13 : 237 1975
16. Bartalini E, et al. Med Lav 58 : 618 1967
17. prerovska I, Telsinger J, Prac Lek 17 : 41 1965
18. Stewart RD, et al. AM Ind Hyg Assoc J 30 : 377 1974
19. Occupational exposure for airborne toxic substances, 2nd(rev), ed, p112—113. Occupational safety and health series No.37 International labour office, Geneva 1980

사례

관계법규의 올바른 적용을 위한 참고서

산재보험재심사재결사례

○○토건(주) 현장십장이 동료의 모친이 위독하다하여 자동차를 일시 차용하여 동료를 화천에 데려다주고 오다가 교통사고로 부상을 입은 경우

(88—14호 88. 2. 22. 기각)

재 결 서

재 심 청 구 인
주소 : 서울시 강동구 마천2동
성명 : 석○○
소속 : ○○토건(주)
원처분을 받은자
주소 : 상 동
성명 : 〃
소속 : 〃
원처분청 : 춘천지방노동사무소장

주 문

이건 재심사청구를 "기각"한다.

이 유

재심사 청구인 석○○(이하 "청구인"이라 한다)의 재심사 청구 취지는 춘천지방노동사무소장(이하 "원처분청"이라 한다)이 1987. 12. 1.자 청구인에 대하여 행한 산업재해보상보험법(이하 "보험법"이라 한다)에 의한 요양불승인 처분을 취소한다는 재결을 구하는데 있다.

청구인은 ○○토건주식회사가 시공하는 "평화의 댐"공사현장 십장으로서 1987. 9. 11. 09:00경 전날 야간작업(1987. 9. 10. 18:00—1987. 9.