

## NITROGLYCERIN(1)

연세대 산업보건대학원 / 김 치 년

CAS number: 55-63-0

동의어: Glycerol trinitrate; Glycery trinitrate; Nitroglycerol; 1,2,3-Propanetriol trinitrate

분자식:  $C_3H_5N_3O_9$

TLV-TWA, 0.05ppm(0.46mg/m<sup>3</sup>), 피부

Nitroglycerin의 직업적 노출기준을 TLV-TWA 0.05ppm(0.46mg/m<sup>3</sup>)으로 권고한 것은 사람대상의 자료와 propylene glycol dinitrate의 TLV를 근거로 하였다. 이 수준은 두통과 혈압 감소에 의한 혈관 확장의 가능성을 최소화하기 위하여 설정하였다. Nitroglycerin과 ethylene glycol dinitrate(EGDN)은 다이나마이트 제조를 위하여 혼합하여 사용하며 근로자들은 주로 EDGN 증기에 노출이 된다. 두 개의 질소화합물(Nitroglycerin과 ethylene glycol dinitrate(EGDN))의 생리학적 영향은 서로 유사하며 TLV도 두 물질 모두 0.05ppm이다. Nitroglycerin과 ethylene glycol dinitrate(EGDN)에 동시 노출되는 경우 상가작용을 일으키므로 두 물질의 노출농도 합이 0.05ppm을 초과하면 안 된다. Nitroglycerin이 피부에 접촉되면 혈관 확장이 일어날 수 있을 정도의 수준으로 흡수된다. 따라서 피부흡수 경고주석을 권고하였으며 감

작제, 발암성 그리고 TLV-STEL을 권고하기 위한 자료는 충분하지 않다.

### 물리화학적 성질

Nitroglycerin은 옅은 노란색을 띠고 점성이 높은 액체이며 물리화학적 성질은 아래와 같다<sup>1)</sup>.

분자량: 227.09

비중: 20℃일 때 1.5931

어는 온도: 13.1℃

분해 온도: 50℃ - 60℃

증기압: 20℃일 때 0.00026

폭발 온도: 218℃

용해도: 물에 약간 녹으며, 아세톤, 에테르, 벤젠 그리고 많은 다른 유기용제에 혼합된다.

농도 전환계수: 25℃, 760torr인 경우, 1ppm은 9.28mg/m<sup>3</sup>; 1mg/m<sup>3</sup>은 0.108ppm

### 주요 용도

Nitroglycerin은 강한 폭발성을 보유하고 있으며 이러한 성질을 이용하여 유전 공을 파는 작업에 사용한다. 또한 EDGN과 혼합을 하면 다이나마이트를 생산하게 된다. 그밖에도 의학분야에서는 후두염의 치료제로 그리고 로켓 추진제로 사용한다.

### 사람대상의 연구

2차 세계대전 기간에 발표된 미국 공중보건국의 보고서에서는 1.0ppm 이하의 nitroglycerine에 노출된 경우 전신영향은 발견하지 못했지만 0.5ppm에서는 심한 두통이 나타났다<sup>2)</sup>. 공장내에서 0.04ppm의 농도로 노출된 경우 두통이 나타났다는 보고는 한 건이 있었다<sup>3)</sup>. 혀밑샘 치료 용량인 nitroglycerin 0.3mg은 혈관 근육의 긴장을 완화하고 관상동맥을 팽창시킨다<sup>4)</sup>. 이러한 효과는 sodium nitrate보다 적어도 약 100배에 해당한다. 치사량은 200mg으로 평가되었으나 사람들에서는 1,200mg에서도 어떠한 질병 없이 생존하였다<sup>5)</sup>. 치명적인 보고<sup>6)</sup>는 nitroglycerin 노출된 것이 아니고 약물의 금단현상에 의한 것으로 추측된다<sup>7)</sup>. Gosselin 등<sup>8)</sup>은 의도적으로 24mg의 nitroglycerin을 섭취한 47세의 뚱뚱한 여성

을 치료하는 과정에서 구토 증상 없었다고 보고하였다. 심장 수축기 혈압은 증가하였고 맥박이 약해지는 것은 증명되었다. 경련을 관리하기 위하여 barbiturate를 근육주사 한 결과 3-4시간 후에 의식이 회복되었다. 7시간 경과 후에는 몸이 저리고, 쓰시고 흥분하고, 두통이 보고되었지만 결국에는 회복이 되었다.

Trainor와 Jones<sup>9)</sup>는 지원자들에게 nitroglycerin과 EGDN 혼합물을 흡입 노출시킨 결과 2mg/m<sup>3</sup>(0.1ppm-0.2ppm)의 노출 농도에서 즉각적인 혈압상승과 두통이 유발되었다. Hanlon과 Fredrick<sup>10)</sup>의 연구에서도 유사한 결과가 관찰되었다. 이 연구의 대상은 단지 nitroglycerin만을 취급하는 제약회사이며 두통과 자극이 나타난 농도는 0.03ppm에서 0.11ppm이었으며 0.01ppm 이하에서는 두통이 거의 나타나지 않았다. 🍷

### 참 고 문 헌

1. Merck & Co., Inc.:Nitroglycerin. In:The Merck Index, 12th edition on CD-ROM, Version 12.1. S. Budavari, M. O'Neil, A Smith, et al., Eds, Chapman & Hall, New york (1996).
2. McConnell, W.J.:Flinn, R.H.:Brandt, A.D.:Occupational Diseases in Government-Owned Ordinance Explosive Plants. Occup. Med. 1:551-618 (1946).
3. Elkins, H.B.:Chemistry of Industrial Toxicology, 2th ed., p. 167. Wiley, New york (1959).
4. Drill, V.A.:Pharmacology in Medicine, 2nd ed. McGraw-Hill Book Comapny, New york (1958).
5. Rabinowitch, I.M.:Acute Nitroglycerine Poisoning. Can. Med. Assoc. J. 50:199-202 (1944).
6. von Oettingen, W.F.:The Effects of Aliphatic Nitrous and Nitric Acid Esters on the Physiologic Functions with Special Reference to Their Chemical Constitution. U.S. National Institutes of Health Bull. No. 186. U.S. Government Printing Office, Washington, DC (1946).
7. Barsotti, M.:Stenocardiac Attacks in Workers Engaged in the Manufacture of Dynamites Containing Nitroglycol. Med. Lav. 45:544-548 (1954).
8. Gosselin, R.E.:Smith, R.P.:Hodge, H.C.:Clinical Toxicology of Commercial Products, Section III, Therapeutics Index, p. 317. Willams & Wilkins, Baltimore (1984).
9. Trainor, D.C.:Jones, R.C.:Headaches in Explosive Magazine Workers. Arch. Environ. Health 12:231-234 (1966).
10. Hanlon, J.J.:Fredrick, W.G.:Great Lead Controversy (Letters to Editor). Arch. Environ. Health 12:676 (1966).