

# 니트로 글리세린 및 질산에스테르에 의한 직업성질환

연세의대 예방의학교실 노 재 훈

## 1. 성 상

폭발성이 있으며 황색, 油性, 향기가 있는 니트로글리세린 (nitroglycerin, glyceryl trinitrate,  $C_3H_5(ONO_2)_3$ ) 과 황색이며 냄새가 없는 액체인 에틸렌 글리콜 이질산염 (ethylene glycol dinitrate,  $C_2H_4O_2(NO_2)_2$ ) 이 대표적인 화합물이다.

## 2. 발생원 및 용도

니트로 글리세린과 에틸렌 글리콜 이질산염은 각각 글리세린과 글리콜의 니트로화 반응에 의해 생성되며 이들은 폭발물과 로켓 추진제의 제조에 사용된다. 또한 니트로 글리세린은 의약품인 혈관 확장제의 제조에 사용되기도 한다.

## 3. 폭로 직종

광산 등 폭발물을 취급하는 작업장과 제약산업 근로자가 니트로 글리세린에 폭로될 위험이 크다.

## 4. 작용기전

### 가. 흡 수

두가지 화합물은 폐, 피부 및 소화기를 통해 신속히 흡수된다.

### 나. 대 사

니트로 그리세린과 에틸렌 글리콜 이질산염은 주로 간에서 대사된다. 이 화합물들은 촉매 효소 존재하에 환원 글루타치온과 반응하여 무기 아질산염 (nitrite) 이 되고 이 무기 아질산염은 질산염 (nitrate) 이 되어 소변으로 배설된다. 직접 가수분해에 의해 대사되기도 한다.

### 다. 배설

흡수된 니트로 글리세린은 이산화탄소, 니트로 글리세린 및 이질산 니트로 그리세린, 그리세롤 등으로 배설된다. 에틸렌 글리콜 이질산염의 60%는 무기 질산염형태, 0.5%는 니트로 글리세린으로 소변에 배설된다. 부분적으로 脫니트로화된 배설물은 글루쿠론산과 抱合되어 글루쿠론산염 형태로 소변에 배설된다.

## 5. 폭로의 평가

### 가. 환경평가

질산 에스테르는 호흡흡수보다 經皮흡수가 높기 때문에 작업장 공기중 질산 에스테르의 농도는 실질적인 작업량 폭로를 나타내지 못한다.

### 나. 생물학적 평가

혈중 질산 에스테르와 요중 무기 질산염의 측

정은 가능하지만 이들은 폭로를 정확하게 반영하지는 못한다.

## 6. 임상증상

질산 에스테르와 모노 니트로글리세린 및 아질산염과 같은 에틸렌 글리콜 이질산염의 대사 중간산물은 혈압강하, 심박수 증가, 脈壓 감소 등의 혈관이완 작용을 한다. 장기간 휴식후나 질산 에스테르에 처음 폭로될때 근로자들은 두통, 오심, 무기력, 心係抗進을 호소하고 나아가서는 虛脫에 빠지게 되며 이학적 검사상 혈압 하강과 맥압의 증진이 나타난다. 매일 질산 에스테르에 노출되면 대부분의 근로자들이 耐性이 생겨 血壓下降이 적어지는데 이 현상은 대사의 변화때문이 아니고 생리조절 기능에 의해 나타난다. 또한 알콜 내성저하, 소화불량, 수면장애, 감각이상, 振顫, 정신억제 작용 등의 증상이 나타나기도 한다.

오랜기간 노출되면 휴일이나 주말에 月曜日 狹心症(monday morning angina)이라고 하는 통증이 나타나는데 이 통증은 虛血性 心臟疾患 시 협심증이 운동에 의해 유발되는 것과 달리 휴식상태에서 나타난다. 이 통증은 니트로 글리세린 투여에 의해 모두 鎮痛되지는 않으며 心電圖상 일시적인 변화가 나타나기도 한다. 질산 에스테르에 폭로되지 않는 휴일에 가끔 急死하는 것을 볼 수 있는데 이에 대한 기전은 밝혀지지 않았지만 에틸렌 글리콜 이질산염의 작용으로 추정되며 니트로 글리세린 폭루후에도 급사가 보고되기도 하였다. 心室 細動(ventricular fibrillation)에 의한 사망은 自律神經係 活性化 증가에 따른 것으로 추정된다. 드물게는 剖檢상에 冠狀動脈의 硬化症이나 血栓症이 나타나기도 한다. 작업을 전환시키면 狹心症性 통증은 대부분 감소되거나 소실된다. 니트로 에스테르에 의한 發癌 및 催奇作用에 대해서는 보고되지 않았다.

## 7. 감별진단

두통, 惡心, 무기력 또는 虛脫症의 증상은 다

른 질환에서도 올 수 있는 非特異性 증상이며 胸痛은 冠狀動脈질환, 脊推질환, 소화기계질환, 신경정신질환으로 올 수 있으므로 니트로 에스테르 중독과 감별해야 한다.

## 8. 감수성

심혈관계질환, 혈관운동조절과 관련된 중추및 자율신경계질환 그리고 肝 및 소화기계 질환자가 니트로 그리세린 중독에 대한 感受성이 높다.

## 9. 건강진단

### 가. 채용시 건강진단

채용시 건강진단시 심혈관계, 신경정신계 및 肝臟係에 중점을 둔 병력 조사와 이학적 검사와 아울러 運動負荷 및 安靜시 心電圖 검사를 실시한다.

### 나. 정기 건강진단

정기 건강진단의 항목은 채용시와 동일하며 1년에 1회 시행하며 심전도 검사는 前胸部 통증을 호소하는 경우에 실시한다.

## 10. 환자관리

반복되는 전흉부 통증, 무의식 및 허탈을 호소하는 근로자는 작업을 전환시킨다.

## 11. 관리대책

니트로 그리세린의 허용농도는 나라에 따라 0.2~0.5 mg/ml이고 에틸렌 글리콜 이질산염은 0.2~1.2 mg/ml이다. 유해물질의 피부흡수를 방지하기 위해 근로자에게 保護衣를 착용케하고 적절한 환기장치를 설치한다. 미국 국립 산업안전보건 연구원(NIOSH)에서는 공기중 니트로 글리세린과 에틸렌 글리콜 이질산염의 농도는 혈관 확장을 유발시키는 0.1 mg/ml미만을 권고하고 있으며 이 권고 농도는 심혈관계 질환의 발생을 감소시킬 것이다.