

망간 및 그화합물에 의한 직업성질환

연세의대 예방의학교실 노재훈

1. 성상

망간은 회백색의 부서지기 쉬운 금속으로서 8가지의 산화물 형태로 존재하며 이중 이산화망간(MnO_2)이 가장 안정된 화합물이다. 유기금속 화합물중 2-메칠사이클로 펜타 디에닐 트리카보닐 망간(MMT)과 사이클로 펜타디에닐 트리카보닐 망간(CMT)이 중요하다.

2. 발생원 및 용도

망간 함유 광물중 망간 산화물 망간 탄산염 및 망간 규산염이 중요하고 망간의 노천 채굴시 이산화 망간(피로루사이트)이 가장 흔한 광물이다.

세계적으로 망간 광물의 90%는 제철산업에서 산소와 황의 환원제로 이용되고 기타 건전지 제조, 과망간산 칼리 및 망간염 제조에 이용된다. 또한 망간은 용접봉 전극의 피막제조, 유리 및 섬유의 표백제, 염색제, 가죽의 유피제(tanning), 비료제조에 사용되며 망간의 유기탄산염은 중유(重油, fuel oil)의 첨가제, 매연

제거제, 안티 노크제의 첨가제로 이용된다.

3. 폭로 직종

망간 광부, 페로망간 및 제철 근로자, 건전지 제조자와 용접공이 망간에 폭로될 위험성이 크다.

4. 작용기전

가. 흡수

대부분의 망간 화합물은 난용성이기 때문에 폐포에 도달될 수 있을 정도로 작은 입자만이 호흡기를 통해 체내에 흡수된다. 망간에 오염된 음식 및 음료를 통해 장관계 흡수도 가능하며 섭취된 망간의 3%가 체내에 흡수된다.

나. 분배

체내에 흡수된 망간은 혈액에서 신속하게 제거되어 주로 간에 분배되며 뇌혈관막의 태반을 통과한다. 망간은 몇가지 효소의 금속단백의 구성 성분이 된다.

다. 배 설

망간의 반감기는 40 일이지만 뇌속의 망간의 반감기는 이에 비해 길다. 담즙을 통해 대변으로 주로 배설되며 요중 배설은 섭취량의 0.1~1.3%에 불과하다. 그러나 MMT에 폭로되었을 경우에는 총 MMT 흡수량의 30%가 소변내로 배설된다.

5. 폭로량의 평가

가. 환경 평가

작업장내의 기중 총 망간 및 호흡성 망간을 개인 포집기를 이용하여 주기적으로 측정하여야 한다. 그러나 기중 망간의 농도와 근로자의 건강장해간의 상관관계는 비교적 적은 편이다.

나. 생물학적 평가

소변 중 망간량과 기중 망간량을 집단을 대상으로 측정하였을 경우 상관관계가 있으나 상관관계가 없는 근로자가 많이 발견되기 때문에 요중 및 혈중 망간량 측정이 크게 도움이 되지 않는다. 망간에 폭로되지 않은 정상인에 있어서 망간량은 소변이 $2 \mu\text{g}/\ell$, 모발이 $3 \text{mg}/\text{kg}$ 를 초과하지 않으며 대변에서 $60 \text{mg}/\text{kg}$ 이상의 농도는 직업적 폭로를 의미한다.

6. 임상 증상

가. 급성 중독

사고로 인해 대량으로 흡입한 경우를 제외하고는 발생치 않는다.

나. 만성 중독

망간에 장기간 폭로되면 중추신경장애 및 폐장해가 유발된다.

1) 중추신경계 영향(망간중독, Manganism)
고농도 망간의 분진과 뿌움에 수개월 또는 수

년 이상 폭로되면 망간 중독의 초기 증상인 정신 장애가 나타난다. 중추신경계 증상을 동반하는 망간 중독은 첫째, 비특이성 증상을 동반하는 불현성기, 둘째, 정신운동성 장애, 구음 장애(dysarthria) 보행부조 등 정신신경 증상을 동반하는 초기단계, 셋째, 조울 정신병과 파킨슨증을 동반하는 현성기의 세단계로 구분할 수 있다.

2) 폐 장애

기중 망간의 농도가 높은 경우 폐렴의 발생이 많아지고 흡연자에게서는 급만성 기관지염의 발생이 더욱 많아진다.

망간은 호흡기 세균 및 비루스 감염에 대한 면역학적 내성을 감소시키는 것 같으며 그 외에 혈압 하강, 단백질 변조증(dysproteinemia), 생식장해에 대해 알려져 있으나 입증되지 않았다.

7. 폭로량과 생체반응과의 관계

기중 망간의 농도가 $0.5 \text{mg}/\text{m}^3$ 이면 비특이성 증상이 나타나고 $2\sim 5 \text{mg}/\text{m}^3$ 이면 중추신경계 증상이 나타나는 것으로 보고되어 있다.

그러나 $0.3\sim 0.5 \text{mg}/\text{m}^3$ 이하의 농도에서는 폐 증상이 나타나지 않는다.

8. 예 후

증상이 나타난 근로자를 곧바로 폭로 중지시키면 일부의 증상은 호전되지만 대화 및 보행장애는 지속되며 현성기 망간 중독의 장애는 영구적이다.

9. 감별진단

망간의 폭로직력이 가장 중요하며 비특이성 증상을 수반하는 기타 질환을 감별진단해야 한다.

10. 감수성

임산부는 유산의 위험성이 있으며 간 및 신장 질환자는 망간의 배설이 저하되며 철분 결핍성 빈혈자 및 영양실조자는 망간의 흡수가 증대되며 만성 폐쇄성 폐 질환자는 폐 장애의 위험성이 높기 때문에 주의하여야 한다. 또한 흡연자, 알콜중독자 및 정신 신경질환자에 대해서도 망간 중독의 감수성이 높다.

11. 건강진단

가. 채용시 건강진단

채용시 건강진단시 병력조사와 특히 신경계와 호흡기계에 주의하면서 신체검사를 실시한다. 단순반복운동장애(adiadochokinesia), 쓰기(hand writing) 장애 등의 신경 및 행동장애에 특히 주의하여야 한다. 주관적 증상의 호소와 비정상적 행동이 망간 중독에 의한 건강장애의 조기 지표가 되기도 한다.

12. 환자관리

망간 중독자(manganism)는 망간의 폭로를 중지시키고 경구로 레보도파(levodopa)를 투여한다.

13. 관리대책

망간 분진과 흡입의 발생을 억제시켜야 한다. 채굴시 흡식 작업 방법을 택하고 고농도 작업장에서는 송풍 호스가 달린 호흡 보호구를 사용하도록 한다. 작업종료 후 샤워 및 작업복을 갈아입도록 하며 특히 작업장내에서는 흡연과 음식물을 섭취하지 않도록 한다.

망간의 허용농도는 $0.3 \sim 0.6 \text{ mg/m}^3$ 로 나라마다 다르다. WHO에서는 직업적 폭로시 호흡성 분진 농도의 시간 가중 평균치로써 0.3 mg/m^3 을 추천하고 있다.

