

## 연 중 독 (2)

고려대학교의과대학

예방의학교실 및 환경의학연구소장 車 喆 煥

### 연중독의 임상증상

연중독은 근본적으로 만성적인 바 폭로의 농도에 따라 각각 다른 상당기간에 걸쳐 신체에 축적되는데, 저농도의 폭로에서는 임상증상이 나타나기까지 수개월 또는 수년이 걸리나 고농도의 폭로에서는 수주일 내지 수개월내에 중독수준이 된다. 급성연중독에서는 극적인 임상증상을 나타내나, 만성연중독은 서서히 진행되며 주로 비특이적 증상을 나타내 연에 폭로된 일을 알지 않고서는 다른 질병으로 오진하기 쉽다. 장기폭로와 관련된 불현성 연중독은 임상증상은 없고 체내 연축적으로 인해 혈중연농도의 증가와 생화학적 이상을 보일 뿐이다. 이렇게 연중독은 증상이 없는 생화학적이상에서 임상적응급상태까지 다양한 증상을 보이고 있고, 그 어느 것도 전형적이 아니다.

연중독의 초기 주증상은 신체건강쇠퇴, 피로, 수면장애, 두통, 근육통, 관절통, 변비와 식욕감퇴 등 비특이적 증상으로, 가역적이고 완전한 회복이 가능하다.

타각증상으로는 피부창백, 잇몸에 특징적인 연연(lead line)을 나타내고, 장기폭로된 경우 악력감퇴도 일어난다. 연연은 단지 연흡수의 증가를 나타낼 뿐 연중독 효과를

나타내는 것은 아니고, 대개 구강위생상태가 나쁠 때 일어난다. 정교한 검사에서는 시각운동기능장애, 지적기능장애와 운동전도속도감퇴도 나타난다.

위에서 언급한 증상이 있는 사람이 연에 계속 폭로되면 연중독은 더 심하게 진행되어 위장관, 말초 및 중추신경계 증상을 나타내게 된다. 가장 필요한 것은 연산통으로 심한 주기적 복부경련, 변비, 구토와 함께 동반된다. 연폭로를 제거하면 증상은 없어지고 예후는 좋다. 많은 예에서 외과질병 특히 충수염으로 오진되고 있다. 산통은 연폭로 2년에 주로 나타나고, 주말의 술잔치와 운동은 축적된 연을 유리시켜 발작을 촉진시킨다.

말초신경장애로 전형적인 것은 연성마비로 대개 많이 쓰는 근육에서 일어나며, 요골신경의 마비로 완수(wrist drop)를 나타낸다. 회복은 느리고, 완전치 않다.

중추신경장애는 뇌증(encephalopathy), 심한 두통, 경련, 혼수, 섬망 및 사망등 매우 심각한 증상을 나타내나 다행히도 드물다. 뇌증은 무기연에 폭로되어올 때는 비교적 드물게 나타나고, 주로 유기연에 폭로된 경우 특징적으로 나타난다.

혈관수축으로 인한 고혈압은 급성연중독

에서 자주 나타난다. 이것은 대개 가역적이지만, 고농도에 장기폭로되는 경우에는 혈관의 동맥경화와 신경화증과 관련되어 영구적인 고혈압을 나타낸다.

### 연폭로효과와 반응관계

폭로와 건강장애에 대한 생물학적 지표는 구분된다.

혈중연농도(PbB in ug/100 ml)는 연폭로에 대한 가장 좋은 지표다. 혈중연농도는 건강상태를 나타내는 것이 아니라 단지 건강의 위험을 예측할 뿐이다. 일정한 수준의 혈중연농도(ug/100 ml)에 따른 반응은 다음과 같다.

정상	<25-30
적혈구내 $\sigma$ -ALAD 감소	< 5-10
적혈구내 protoporphyrin 증가	25-30 (남), 20-25 (여)
노중 $\sigma$ -ALA, coproporphyrin 증가	30-45 (남), 30-40 (여)
혈색소 감소	60-80
말초신경계 : 운동전도속도 감소	40-50
마비	>80
중추신경계 : 소뇌장애	>50
뇌증	>80
비특이적증상	>50
태아와 유아의 뇌장애	>30
신체기능장애	>60
염색체이상	>30

혈중연농도를 절대적인 지표로 간주해서는 안되며, 한 시점에서의 혈중연농도보다는 연속적으로 여러시점에서 혈중연농도의 변화를 보는 것이 더 중요하다.

혈중연농도가 현재 또는 최근의 폭로상태를 반영하는 지표인 반면, zinc protopor-

phyrin(ZPP)은 건강장애의 지표로서 골수에서의 장기적인 대사효과를 반영한다. 즉, 연이 protoporphyrin IX에서 heme의 형성을 억제하므로 free erythrocyte protoporphyrin(FEP) 또는 ZPP가 축적되는데, ZPP는 글로빈과 결합하여 질소를 운반할 수 없는 비정상적인 혈색소의 형태로 적혈구내에서 그 수명(약100일) 동안 안전하게 유지되므로, 3~4개월전부터의 골수내 중독효과의 지표가 된다.

연에 단기간 폭로되면 먼저 혈중연농도가 증가되고 이어 ZPP가 증가된다. 폭로를 제거하면 혈중연농도가 ZPP보다 더 급격하게 감소된다. 그러므로 폭로성질과 생물학적반응을 적절하게 파악하려면 혈중연농도와 ZPP를 병행하여 실시하여야 한다.

### 연중독의 진단기준

직력과 조혈변화는 진단의 주요소다. 연중독의 진단기준은 나라마다 조금씩 다르고, 연에 직업적으로 폭로되지 않는 정상인도 일상생활에서 접촉되는 일이 많고 또 개인의 감수성이 다르므로 어느 한계까지를 연중독이라고 규정지를 것이냐 하는 문제는 아직 논란의 여지가 있다.

현재 우리나라에서 시행되고 있는 산업안전보건법에 의하여, 연을 취급하거나 중독소견이 있는 근로자에 대하여 정하는 진단기준은 다음과 같다.

1. 연작업에 종사한 직력이 인정되어야 한다.
2. 작업장의 환경중 연농도가 허용농도(무기연 :  $0.2 \text{ mg/ml}$ , 유기연 :  $0.075 \text{ mg/ml}$ )를 초과하여야 한다.
3. 건강진단의 결과 다음 각 호에 해당

하는 자

가. 다음의 모든 것에 해당하여야 한다.

1) 연특수검진개인표상의 증상이 2종이상 인정될 것 (식욕부진, 변비, 복부불쾌감, 산통, 사지신근마비, 사지저각이상, 관절통, 근육통, 수면장애, 초조감, 말초신경장애, 권태감)

2) 뇨 1ℓ 중에 코프로포피린이 150ug 이상이거나 δ - 아미노레부린산이 6mg 이상 검출될 것

3) 혈액 1dl에 연이 60ug 이상 검출되든가 또는 뇨 1ℓ 중에 연이 150mg 이상 검출될 것

나. 다음 모든 것에 해당하여야 한다.

1) 혈액소량이 혈액 1dl에 남자 12.5g, 여자 11.0g 미만이거나 또는 전혈비중이 남자 1.053, 여자 1.050 미만인 자 또는 적혈구수가 남자 상시 420만개/㎟, 여자 370만개/㎟ 미만이고 이들의 빈혈증상의 원인이 소화기궤양, 치질 등의 원인이 아닐 것

2) 1주간전후의 2회에 뇨 1ℓ 중에 코프로포피린이 150ug 이상 검출되든가 또는 뇨 1ℓ 중에 δ - 아미노레부린산이 6mg 이상 검출될 것

3) 연의 작용에 의하여 명확히 신근마비가 인정되어야 할 것

### 연중독의 치료

연중독이라고 진단됐을 때 취해야 할 첫 번째 조치는 폭로를 중단시키는 것이다. 어떤 경우에 이것이 유일한 조치가 되기도 하나, 그외 다른 경우 chelating agent를 복용시켜야 한다. chelating agent 중에서도 CaEDTA(calcium ethylene di-aminotet-

ra-acetic acid)가 BAL(dimercaptopropanol)과 penicillamine 보다 연제거 및 배설작용에 더 우수한 효과를 보인다. 그러나 CaEDTA의 장기복용은 보장되지 않는다. 어린이 경우, 치료조치는 더욱 복합적인바 증상과 혈중연농도의 면밀한 검토에 의해 결정되어야 한다. 대증요법으로 진정제, 안정제, 비타민 B<sub>1</sub> 과 B<sub>2</sub> 등을 함께 사용하기도 한다.

### 연중독의 예방대책

연중독에 대한 예방대책의 목적은 연의 흡입과 섭취를 막는 것이다. 이 목적을 달성하기 위해서는 기술적개선을 하는 것이 작업환경에 대한 효과적이고 타당성있는 최상의 방법으로, 연을 방출하는 근원을 제거하거나 연폭로량을 감소시키는 노력이 있어야 한다. 환경감시장치는 효과적인 산업보건계획에 필수적이다. 미국의 경우에는 공기중 최대허용농도 50ug/㎟이 현기준이 되고 있다.

먼지의 흡입을 방지하기 위해 방진마스크를 착용하고, 방진마스크의 선택은 먼지의 성질에 따라 달리해야 한다. 또한 방진복을 착용해야 하는데 이것은 작업장에서 따로 보관되고 세탁되어야 한다.

먼지의 축적을 방지하기 위하여 주택관리를 철저히 하고, 세수시설 및 목욕시설과 같은 위생시설을 갖추는 것이 근로자를 위해서나 가정이 연에 오염되는 것을 예방하기 위해 매우 중요하다.

연폭로의 가능성이 있는 장소에서는 담배를 피우거나 음식물을 섭취하는 것은 삼가해야 하고, 작업후에는 목욕을 하고, 깨끗한 옷으로 갈아입는 등 개인위생을 철저히 지

키도록 한다.

성공적인 예방대책에 필수적인 것으로, 근로자에게 보건교육을 통해 위험성의 존재 및 성질에 대한 지식을 갖게 하고 이해하게끔 하는 것이다.

과다한 연폭로가 있는 작업장에는 의학적 감시기능이 상실되어야 한다. 정기신체검사에는 특히 혈중연농도와 ZPP검사를 병행하여 실시하여야 하는데, 혈중연농도와 ZPP 측정의 빈도는 폭로성질 즉 폭로기간과 강

도에 따라 정해진다. 비교적 저농도의 직업군에서는 6개월마다 측정하고, 혈중연농도가  $40\mu\text{g}/100\text{ml}$  또는 그 이상으로 나타날 경우에는 2개월마다 반복하여 측정하도록 권장되고 있다. 이외 혈액검사 및 heme 효소와 대사물질검사도 포함된다. 채용시에도 신체검사를 실시하여야 하고, 불결한 개인위생과 다른 질병 등이 검토되어야 하며, 근로자 각각에 대한 폭로효과의 변화를 도표로 그리는 것이 권고되고 있다.

## 협 회 안 내

본회는 산업보건에 관한 학술연구와 기술진흥으로 근로자의 건강을 유지 증진함으로써 생산성을 향상하여 국가산업발전에 공헌하고자 설립된 노동부 산하의 공익법인('64.7.6 보허 제 667호)으로서 사업체의 보건관리자와 보건담당자, 연구기관에서 산업보건을 연구하는 자 및 산업보건에 대한 학식과 경험이 풍부한 인사를 회원으로 하여 다음과 같은 사업을 수행하고 있습니다.

- 산업보건사업의 홍보, 지도, 계몽
- 정부위탁사업 실시
- 사업장 보건관계자 직무교육
- 근로자 건강진단
- 사업장 보건진단
- 산업보건에 관한 기술개발 및 보급
- 학술, 조사연구 및 정책건의
- 회 원 지 원
- 국 제 교 류
- 기타 산업보건에 필요한 사업