

## 131. 족장작업중 발생한 수은중독

성별	남	나이	47세	직종	선박건조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	-------	-------	----

- 개요:** 김OO은 2002년 4월 1일 S중공업(주)의 협력업체인 K기업에 입사하였고, 2002년 4월 14일까지 결근 1일(4월 11일)을 제외한 13일간 족장작업을 실시하였다. 4월 8일(월) 출근 후 눈의 이상을 호소하면서 4월 6일 수은등이 깨진 사실을 이야기한 것을 들었다. 구토, 호흡이상, 기억감소 등의 증상이 있어, 4월 16일 거제 P병원 내과에 방문하였다. 혈중수은 농도를 검사한 바 24.93 (µg/l)로 높게 나타나 직업성 질환으로 요양신청하게 되었다.
- 작업환경:** 입사한 지 얼마 되지 않은 관계로 작업에 익숙하지 않아 족장의 설치와 해체 작업의 보조로서, 주로 보조 도구와 기자재의 운반작업을 주로 담당하였다. 작업에 사용되는 등은 크게 두 가지 종류로 조명등과 작업등이 있다. 조명등은 전체적인 조명을 위하여 천장이나 비교적 멀리 떨어져 있는 공간에 설치해 두는 수은등이며, 구체적인 작업을 위하여 작업자가 이동하면서 들고 다닐 수 있는 등은 작업등으로 일반 백열등이다. 수은등이 깨진 상황은 내관을 보호하는 유리구만 깨어진 상태였다. 당시의 김OO가 작업한 공간은 SLOP TANK이며, 20 m(가로) x 6.5 m(세로) x 33.15 m(높이)로 약 5,100 m<sup>3</sup>의 공간이었다. 깨어진 수은등과 당해 근로자와의 거리는 약 7 m(반장의 증언) 정도였다.
- 의학적 소견:** 과거력상 특이질환은 없었다. 음주는 일주에 평균 2회 정도, 2홉 소주 기준으로 1회 음주에 반병을 마신다 한다. 흡연은 1일 평균 1/2갑으로 약 11년간 흡연하였으나 1983년 5월부터 금연하였다고 한다. 4월 6일(토) 수은등의 외관이 깨어진 상태에서 작업을 하였다. 당해 근로자는 수은등 파열 사실을 모르고 작업을 한 이후 4월 8일 저녁부터 눈이 따갑고, 구토 증상과 과다한 발한 등의 증상이 나타나기 시작하여 4월 9일(화) 출근하여 의무실을 방문하였다. 의무실에서 담당 간호사에게 혈압을 재면서(150/90) 당해 근로자는 간호사에게 자신의 증상이 수은에 의한 증상 같다는 이야기를 하였다. 담당간호사에게 병원을 소개시켜줄 것을 요청하여, 4월 16일 거제 P병원 내과에서 수은에 노출된 사실과 본인의 증상을 호소하여, 혈액 중 수은 농도검사를 받았다. 검사 결과 혈중 수은 농도는 24.93 µg/l였으며, CBC, LFT, U/A c micro, BUN/Creatinine, Glucose, TC/TG, s-electrolyte의 검사에서 Hemoglobin 11.6 g/dl, RBC 3,965,000개로 떨어진 소견 외에 특이한 증상은 관찰되지 않았다. 이후 환자는 통영 R병원에서 수은중독의증, 배제 급성 장관염의 소견을 받았고, 보다 정밀한 검사와 치료 위해 S병원으로 의뢰되었다. 5월 3일 S병원 산업의학과에 입원하여 이동검사(mobilization test)를 실시하였는데, penicillamin 투여 전과 투여 후의 혈중 수은은 0.5 µg/l (전), 3.25 µg/l(후)이었고, 요중 수은은 0.13 µg/l(전), 불검출(후)로 모두 정상 범위 안으로 확인되었다. 기타 검사소견은 정상이었다.
- 고찰:** 수은등이 파열된 당시에 수은등은 계속 빛을 발산하고 있었으므로 이는 외관이 파열되었을 뿐 수은이 함유되어있는 발광관(내관)의 파열은 없었을 것으로 판단할 수 있는 근거이다. 따라서 수은의 직접적인 노출은 없었을 것으로 판단된다. 하지만 내관까지 파

열되어 수은이 노출되었을 가능성을 가정하더라도 근로자 김OO은 직접 수은등의 파열 사실을 목격하지 않아, 파열된 수은등과 가까운 위치에서 작업하지 않았음을 확인할 수 있다. 수은은 상온에서 액체 상태이므로 당해 근로자와 같이 비교적 멀리서 작업하였을 경우 밑바닥에 깔려진 액체 수은으로부터 증기 상태나 흠 상태로 된 수은에 노출되었을 것이다. 내관의 파열을 가정하여 수은 증기 또는 흠에 Tank 내의 근로자들이 균등하게 노출되었다고 가정한다면, 노출의 추정량은  $2 \text{ ml}/5,100 \text{ m}^3$ 로  $3.92 \times 10^{-4} \text{ ml/m}^3$ 가 된다. 현장 반장과 동료 근로자들의 진술에 의해 김OO이 파열된 수은등에 7m의 거리에 있었다고 가정한다면, 수은등과 당해 근로자와의 거리가 가능한 가장 좁은 공간은 구로 상정할 수 있다. 구의 면적을 구하는 공식은  $4/3\pi r^3$ 으로, 반지름 7m를 대입하면 공간의 부피는  $1436.03 \text{ m}^3$ 이 된다. 수은등과의 위치가 멀어질수록 수은의 농도가 감소하는 것이 상식이지만 멀어져도 수은의 농도가 감소하지 않고 공간(구)에 균등하게 수은이 분포하여 김OO에게 이르렀다고 가정한다면 공간에서의 수은의 농도는  $2 \text{ ml}/1436 \text{ m}^3$ 으로  $1.4 \times 10^{-3} \text{ ml/m}^3$ 가 된다. 더 나아가 당해 근로자로부터 아주 가까운 1m 거리에 수은등이 있었다고 가정한다면, 이 공간(구)의 부피는  $4.187 \text{ m}^3$ 이 되고, 이 공간 내에 수은이 균등하게 분포한다고 가정할 때 공간의 수은 농도는  $4.8 \times 10^{-1} \text{ ml/m}^3$ 가 된다. 이들 농도는 급성중독을 일으킨 것으로 보고된  $1.2 - 8.5 \text{ ml/m}^3$  보다 월등히 낮은 농도이다. 따라서, 근로자 김OO이 수은에 노출되었을 가능성은 높지 않거나, 노출되었더라도 그 양은 대단히 낮은 것으로 추정된다.

또한 일반적으로 알려진 급성 수은 중독 증상은 흉통과 호흡곤란, 오심, 복통, 구토, 설사, 두통 등이 나타나며 때때로 알부민 뇨를 초래할 수도 있다. 사망 또한 가능하고, 삼사일 후 침샘의 종창, 치은염이 발생할 수 있다. 수은에 의한 치은의 착색이 생길 수도 있다. 경미한 경우에 1 - 2주 만에 환자는 회복된다. 본 환자에서 급성 수은 중독에 합당한 주관적 증상을 호소하나, 급성 흡입 이후에 발생 가능한 저산소증과 흉부 X-선 상의 침윤 소견이 발견되지 않았고, 신경증후로 운동 부전, 보행 장애, 진전, 섬세한 운동의 저하 등도 현저한 소견도 없었다. 추정 노출 시점부터 3개월이 경과한 이후에도 만성 중독에 합당한 객관적 소견이 확인되지 않았으므로, 근로자 김OO에게 나타났던 구토 증상과 과다한 발한 등의 증상은 수은중독에 의한 증상이라기 보다는 다른 원인(심리적인 원인을 포함한)에 의한 주관적 증상들이라고 판단할 수 있다.

##### 5. 결론: 김OO 수은중독은

- ① 수은에 노출되었을 가능성이 높지 않고,
- ② 수은중독을 시사하는 객관적인 소견이 없어,

진단이 부적절하고, 업무와 관련하여 발생하였을 가능성이 낮은 것으로 판단되었다.