수은 중독 (상)

윤 임 중
가톨릭의대 부속산재병원
직업병과장

1. 수은중독증

최근 전라남도 담양의 고(高)씨 가족의 질병이 보도되자 많은 사람들의 관심속에 조사 또는 검사를 실시하였으나, 당국과 학계의 의견이 엇갈려 현재로써는 고씨가족의 질병이 수은중독인지 아닌지 또는 다른 농약에 의한 중독인지 그렇지 않으면 농약과는 전혀 관계가 없는 질환인지 분명하지가 않다. 수은중독 여부의 진단은 결코 용이하지 않다는 것을 미리 말해두며 이번호에는 수은중독증이 어떠한 것인가를 알아보기로 한다.

① 수은중독증의 역사적 배경과 유해작업장

수은중독은 가장 오래된 중금속중독의 하나로써 역사적으로는 노예가 있었던 시대부터 비롯되었다.

수은광산 근로자들에게서 심한 수은중독환자를 경험한 것은 1차세계대전이 끝나고 이태리와 오지리에서 그리고 2차대전후 유고슬라비아에서 였다. 만성 수은중독증에서 볼 수 있는 증상을 상세히 기술한 것은 16세기초 오지리의 Andrea Matliali에 의해서였다. 그러다가 약 200년 후인 1761년 Giovanni Scopoli는 수은중독환자에서 경험한 진전(tremor)를 보고하였다. 수은광산에 대하여 환경조사를 맨처음 법적으로 실시한것은 1665년 오지리에서 있었던 것이 효시였다.

수은은 유럽의 여러나라를 위시하여 미국의 캘리포니아나 텍사스, 남미제국 그리고 필립핀 등지에서 많이 생산되고 있는데 Ladd(1966)들은 수은광산 근로자들의 수은흡수량과 배설량에 대한 일련의 연구에서 혈액이나 뇨중의 수은량과 수은중독환자의 임상증상과는 밀접한 관계가 없음을 보았다. 역사적으로 수은광산 근로자 이외에 수은중독환자가 많이 발생한 것은 수은제제를 이용 털을 부드럽게 하여 모자를 만드는 사람들에서였다. 이 사람들에게서 오는 수은중독을 우리는 한때 Hattrs shakes라고 부른적이 있다. 이와같은 사실은 영국, 불란서, 소련, 벨지움을 비롯하여 모피모자제작에 소위 Carroting법을 쓰는 나라에서는 항상 문제시 되어 왔다. 미국의 뉴-저지에서는 이보다 좀 늦게 모피를 사용한 중절모자를 만들었는데 Freeman에 의하면 이들에게 부종 잇몸에 궤양이 있고 이가 흔들리며, 환자가 호흡할 때 악취가 나며 다량의 타액분비 또는 사지에 진전이 오는 등 전형적인 수은중독증상을 경험하였다고 하였다. Harris (1921)는 212명의 모피모자를 제조하는 근로자중 40명이 수은중독환자를 그리고 20명은 수은중독을 의심케 하였음을 밝혔고

Wright (1922)는 108명의 모자제조 근로자에서 53명이 전형적인 수은중독 증상을 보였다고 하였다. 그 당시 수은중독 환자에서 볼 수 있었든 중요한 증상은 피자극성, 소심증, 우울, 불안, 혈관운동장해, 발한, 반사항진 등 주로 중추신경계 장해에 의한 증상들이었다. 1940년 Elkins는 외관상으로는 뚜렷한 증상이 없는 수은 취급 근로자들에게서 신장기능장해의 소견을 경험한 것은 수은중독의 조기발견에 큰 뜻을 갖는다 하겠다. 적색황화수은(赤色黃化水銀)은 체내에 흡수되어도 체액에 잘 용해되지 않기 때문에 인체에 건강장해는 일으키지 않는 것으로 알려져 있다.

한편 수은광산 근로자, 또는 모피모자 제조근로자외에도 온도계나 기압계를 만드는 사람들, 납땜, 수은용기를 다루는 사람, 아말감을 취급하는 치과의사, 실험실에의 수은취급, 수은을 사용하는 각종 전기제품 근로자, Photo-engroving, 수은제제의 농약사용, 수은제제 의약품제조자 등에 수은중독의 위험성이 있다.

② 수은의 체내침입과 생체반응

수은은 대부분의 경우 증기상태로 호흡기를 통하여 체내에 침입하지만 피부를 통해서도 체내에 침입된다. 또는 오용(誤用)이나 사고로 경구로도 침입할 수 있다. 그러나 공업중독으로써 문제시 되는 것은 대부분이 기도를 통하여 침입될 때이다. 발전(generating electricity)에 사용하는 보일러가 폭발하는 바람에 수은증기의 농도가 대단히 높은 환경에 폭로되었던 근로자중 5명의 급성궤양환자가 발생하고 그중 한사람이 사망하는 사고가 있었는데 사망자의 부검소견으로 심한 Interstitial Pneumonitis를 1961년 Tennant는 보고하였다.

수은중독은 일시에 다량이 흡입되어 발생하는 급성수은중독증과 비교적 적은량이 장기간에 걸쳐 흡입되므로써 발생하는 만성수은중독으로 구별된다.

급성 수은중독

개에게 경구 투여하였을 때 염화수은($HgCl_2$)의 치사량은 10 ~ 15 mg/kg이고, 고양이에게 정맥주사하면 4 ~ 5 mg/kg이 치사량인 것으로 알려졌다. $Hg(CN)_2$, HgI_2는 염화수은에 비하여 독성이 약하고 유기수은은 무기수은에 비하여 자극이나 독성이 약하다.

체내에서 이온화되는 수연염이 경구적으로 침입되어 급성중독을 일으켰을때 오는 증상으로는 인두염, 소화장해, 복통, 구역질, 구토, 혈변 또는 쇼크에 빠지기도 한다. 후기에 가서는 타액선이 붓고 구내염, 이가 흔들리고 신장염, 무뇨증 또는 간염을 일으키기도 한다.

어떤 경우 급성중독은 1.2 ~ 8.5 mgHg/m^3 의 수은농도에 폭로되었을때도 발생된바 있는데 Hamilton과 Hardy에 의하면 10°C 기온하에서 수은으로 1/2 m^2의 표면이 덮이면 2 cm위 높이에서의 수은농도는 1.86 mg/ft^3 50 cm위에서는 1.26 mg 그리고 1 m 위에서는 0.85 mg/ft^3이라고 하였다. 이와같은 사실을 감안할 때 더운 날씨에 수은을 다루거나 또는 다량의 수은을 취급하는 근로자들은 항상 주의하여야 한다.

수은증기의 흡입으로 인한 급성중독때는 금속성 냄새, 오심, 구토, 복통, 설사, 두통 또는 때때로 담백뇨를 경험하게 되고 수일이 지난 다음에는 타액선이 붓고 구내염이나 잇몸에 염증을 일으키며 유화수은(HgS)에 볼 수 있다. 그 외에 이가 흔들리고 입술이나

볼안에 궤양을 형성하기도 하지만 약 5주쯤 지나면 자연 치유되는 때가 많다.

만성 수은중독

Fitzhugh(1950)의 실험에 의하면 초산수은($Hg(AC)_2$)보다는 초산 페닐수은(phenylmercury acetate)가 독성이 강한 것으로 알려졌고, Ashe의 보고에 의하면 6 ㎎ ~ 0.1 ㎎ Hg/㎥의 수은농도에 83분 폭로시킨 결과 신장, 심장, 폐 또는 뇌에 심한 손상을 주었다고 하였다.

무기수은이든 유기수은이든 만성중독환자에서 볼 수 있는 특징적인 소견은 중추신경의 장해에 의한 증상이다.

즉 환자는 흥분상태이고, 주의집중의 결여, 불안, 우울, 피로감, 기억력감퇴, 불면증의 증상을 갖는다.

타각적 소견으로는 진전(tremor)을 볼 수 있는데 초기에는 손, 머리, 입술, 혀 또는 턱에서 잘 온다. 때로는 피부감각의 이상, 미각 또는 취각의 이상을 동반하는 때도 있고 Amblyopia Scotoma나 시야의 협수등 안과적 소견이 보이는 예도 있다.

수은의 대사작용

1936년 독일의 Stock는 사람은 음식을 통하여 매일 5㎍, 미국의 Gibbs(1941)는 20㎍의 수은을 매일 섭취하게 된다고 하였다. 이 당시 수은에 폭로되지 않은 뉴욕시민의 혈중 수은량은 7.5 ~ 9.5㎍% 뇨중 수은량은 6 ~ 16 ㎍/ℓ였다는 보고가 있으며 Stock(1936)와 Borinsk(1931)에 의하면 정상 유럽인은 0.5㎍의 수은을 소변으로 10㎍의 수은을 대변으로 배설하며 신경과 심장조직에는 0.05㎍/g가 함유되어 있으나 신장조직에는 이보다 약 50배나 많은 량의 수은이 함유되어 있다고 Forkes(1954)는 말하였다.

신장중에서도 집합관(collecting tube)에 제일 많은 량의 수은이 축적되고 그 다음은 곡세뇨관의 말초부위(distal portion of proximal convoluted tube)나 Henles loop에 많은량의 수은이 축적되나 사구체에는 축적되지 않는 것으로 알려졌다.

피부를 통한 수은의 흡수

수은제제 특히 이온화가 잘 되지 않는 수은제제는 극소량이나 피부를 통하여 체내에 침입된다.

10%의 수은제제연고($HgNH_2Cl$)를 매일 1㎎씩 1개월간 도포하면 뇨중수은량은 500㎍까지 증가한다. 수은제제의 독성은 체내에서 얼마나 분해되느냐에 따라 다르다. 그러나 수은중독의 경우 생체에 장해를 가져오게 되는 근본적인 사실은 이온화된 수은이 단백질을 침전시키고 S-H enzyme(Subfhydral)을 억제시키므로써 오는데에는 차이가 없다. 그런데 수은의 S-H효소에 대한 억제작용은 수은이 체내에서 제거되면 곧 정상으로 회복한다.

Bickers 들(1960)은 수은은 S-H 효소에 억제작용을 가질뿐 아니라 dispho —그리고 triphosphpyridine nucleotide diaphotase, gluco-6-phosphotase, β-glycerylphosphotase 등에도 같은 작용을 갖는다고 하였다. 그런데 수은은 신장의 이와같은 효소들에 억제작용을 갖기 이전에 신장에 형태학적 변화를 먼저 일으킨다고 그들은 말하였다.

수은이 증기상태로써 기도를 통하여 체내에 흡입되든 경구적으로 장관을 통하여 침입하든 또는 피부를 통하여 침입하든 이온화된 수은이 장해의 원인이 되는 것은 동일하고 장기별로는 신장에 가장 많은량이 축적되지만 그외에 간장, 비장, 장관벽 심장, 골격근 또는 폐에도 축적된다고 한다.