

인류와 함께 한 수은중독 이야기



동국대학교 의과대학 교수
임 현 술

수은은 금속수은, 무기수은, 유기수은으로 나뉜다.

금속수은은 상온에서도 쉽게 증발되므로 수은증기가 호흡기를 통하여 들어오게 되며, 흡입된 수은증기의 80%가 폐포에서 빠르게 흡수된다. 피부를 통해 흡수되지만 소화기로는 거의 흡수되지 않는다. 중독 증상은 식욕저하와 신체가 떨리는 증상, 주로 손떨림이 나타난다. 만성적으로 노출되면 정신흥분증, 불안 등의 정신장해를 일으킬 수 있다. 무기수은은 호흡기로 흡수되지만 피부와 위장관에서도 흡수된다. 주로 신장이 표적 장기가 된다.

유기수은은 페닐수은 등 아릴(aryl) 수은 화합물과 메틸 및 에틸 등 알킬(alkyl) 수은 화합물이 있다. 염화메틸수은(메틸수은)은 수은기와 메틸기가 결합한 것이다. 섭취 시 95%가 흡수되고, 뇌, 신장, 간, 머리카락, 피부 등에서 무기수은으로 전환되어 축적된 후 독성을 나타내기 시작한다. 독성이 가장 강하다. 중독은 주로 중추신경계 병변으로 보행곤란과 언어, 시력 및 정신장해 등을 일으킨다.

수은은 인류가 3,500년 전부터 사용해 온 금속이다. 금속 중 실온에서 유일하게 은백색의 금속광택을 내며 액체 상태로 존재한다. 고대 그리스와 로마에서는 수은을 연고와 화장품의 원료로 애용되었다. 피부를 밝게 만들고 잡티나 흉터를 감추기 위해 납과 함께 얼굴 전체에 발랐다. 고대 이집트에서는 눈 화장에 수은을 사용하였다. 진나라와 티베트에서는 수은은 건강을 유지해 주고 부러진 뼈를 붙게 만들고 생명까지 연장하는 신비의 물질로 여겼다. 진시황은 수은을 불로장생을 위한 명약으로 간주하여 황제가 되기 전부터 복용하고 몸에 발라 수은중독으로 사망하였다는 주장도 있다.

즉, 수은은 고대로부터 인간의 욕망을 가장 직접적으로 드러낸 금속이었다. 부를 향한 열망, 불로장생에 대한 무한한 갈망 등이 있었고 수은의 부작용에 대하여 알고도 있었지만 이로움과 해로움을 동시에 경험하며 인류와 함께 희로애락을 같이 해왔다.

수은중독의 대표적인 사례는 ‘미친 모자장’이 이야기이다. 펠트는 양모나 인조섬유에 습기와 열을 가해 압축시킨 천으로 보온성이나 충격을 완화시키는 성질이 우수하다. 기원전부터 쓰였으며, 펠트로 모자를 만들거나 패드로 쓰인다.

유럽은 오랜 세월 모자를 착용하는 문화였다. 남녀 모두 모자의 소비자였다. 십자군 전쟁 시 유럽의 기사들은 이슬람에서 많은 문물을 배우게 되는데 펠트제조 기술도 그 중 하나였다. 유럽에도 펠트가 있었으나 거친 털을 다루는 기술이 부족하던 차에 낙타털을 낙타의 오줌에 담그는 비법을 배우게 된다. 낙타의 오줌에 펠트를 담그면 털이 부드러워진다는 것을 전해들은 프랑스 모자 제조업자는 커다란 오줌통을 가져다 놓고 모든 근로자들이 오줌을 썬 후 그 당시 최고 인기였던 비버 털을 담가 놓고 충분히 부드러워질 때까지 기다려 모자를 만들었다. 빼어난 모자가 생산되었으므로 모든 곳에서 모자를 만들기 위하여 털을 오줌에 담그고 치대고 빨았다.

매독은 콜럼버스가 신대륙에서 가져온 병이라고 굳게 믿고 있었지만 일각에서는 오히려 유럽인들이 신대륙에 퍼뜨리고 다시 되돌아온 병이라고도 주장한다. 신대륙 발견 이전 사망한 사람의 뼈에서 매독의 흔적을 발견하여 이를 증명하려고 노력하기도 한다. 1494년 가을, 프랑스 샤를 8세는 군대(프랑스, 스페인, 독일, 스위스, 영국, 헝가리, 폴란드 출신의 용병)을 이끌고 이탈리아를 정복하기 위하여 피렌체를 거쳐 나폴리를 침공한다. 당시 이탈리아는 국력이 약해진 상태여서 제대로 저항을 할 수 없었고, 나폴리를 향한 진군은 단순한 행군에 불과했고 행렬 중에는 매춘부들도 있어 성매매가 이루어진다. 그 후 매독이 유행하고 전투력이 감소하여 1495년 봄 퇴각하고 용병은 전 유럽에 퍼져 4년 후 유럽 전체가 매독의 영향권에 들어가게 된다. 16세기 초, 유럽 전역에 맹위가 펼쳐 전 세계로 퍼지면서 이탈리아와 독일은 ‘프랑스병’, 프랑스는 ‘이탈리아병’, 네덜란드는 ‘스페인병’, 러시아는 ‘폴란드병’, 터키는 ‘기독교도병’, 타히티 섬은 ‘영국병’ 한국은 ‘왜색병’ 등 각 국가는 가장 싫어하는 국가명으로 매독을 불렀다.

모자를 만들기 위하여 털을 오줌에 담그고 처리하는 과정에서 어느 날 유독 한 근로자가 오줌을 잔뜩 썬 날에만 담가 놓은 털이 금방 부드러워졌다. 그 이유를 몰라 당황하는데 그가 매독 환자라는 사실을 알게 된다. 그 시절 매독에 걸리면 정화요법과 함께 성생활을 멀리 하도록 권고를 받았다. 성생활은 인체의 기를 앗아가므로 좋지 않을 것이라는 판단에 따른 것이었다. 정화요법은 목욕과 수은을 처방하였다. 파라켈수스(Paracelsus, 1493~1541)는 수은화합물로 불치병으로 알려진 매독 치료법을 주장하기

도 했다. 16세기 말 기롤라모 프라카스토로(Girolamo Fracastoro, 1478~1553)의 풍자시에서 매독이라는 병명이 생겼고 치료제로 수은 연고와 혼증을 사용하여 전 세계적으로 널리 퍼지게 되었다. 1910년 파울 에를리히(Paul Ehrlich, 1854년~1915)가 비소 화합물인 살바르산(606호)을 만들어 매독을 치료할 때까지 사용되었다. 수은이 어느 정도 효과가 있었을지 모르지만 부작용은 더 컸을 것이다.

매독 환자의 소변이 털을 더욱 부드럽게 하는 특별한 오줌을 만들어 낼 수 있었던 것은 처방약인 수은이 소변에 포함되었기 때문이라고 생각한다. 수은이 펠트를 더욱 부드럽게 만든다고 생각하여 오줌통을 비우고 물을 채우고 질산과 혼합한 수은(mercuric nitrate)을 붓고 맨 손으로 하루 종일 비버 털을 담그고 치대고 빨아댔다. 좁은 공간에는 기화된 수은이 가득 찼고 근로자들은 입으로 코로 하루 종일 수은을 들이마셨다.

1500년대 전후 비버 털을 압착하여 만든 펠트 모자가 이상적인 탄력과 윤기를 보인다는 사실이 알려지면서 부유층의 외출 필수품이 되었다. 비버 털의 수요가 폭발적으로 증가하였고 유럽에서 비버의 씨가 말라 갔다. 이 때 북아메리카라는 신대륙이 비버의 공급처로 떠올랐다. 1800년대 초반부터 후반까지 북아메리카 서부, 로키 산맥에 수천 명이 설치류 동물인 비버 사냥을 위해 모여 들었다. 사냥꾼의 발길이 닿는 곳마다 비버가 무수히 죽어 나갔고 가죽이 벗겨져 모자가 되었다. 1500년대부터 1800년대까지 300년간 유럽과 북아메리카에서 이어졌던 비버에 대한 무차별적 살육은 멸종에 이르기 직전에 유행의 변화로 멈추게 되었다. 비버 모자에 싫증을 느낄 때 실크로 만든 모자가 유행하게 되었기 때문이었다. 그러나 오랜 기간 동물(비버 등)의 털로 수 없이 많은 모자를 만들면서 수은에 노출되는 근로자의 수도 기하급수적으로 늘어났다.

동물의 털을 수은용제에 담가 가공하는 방법을 캐로팅(carroting)이라고 한다. 이 캐로팅 방법이 프랑스에서 영국으로 북아메리카로 전파되면서 모자 제조업자 특히 아무 것도 모른 채 하루 종일 수은용제에 맨손을 담그고 일해야만 했던 유럽과 북아메리카의 노동자들이 최대의 피해자였다.

유럽을 시작으로 북아메리카에서 모자 공장에 다니던 노동자들이 손을 바들바들 떨기 시작한다. 술 때문이라고 생각했다. 피부에 물집이 잡혀 부풀어 오르고 머리카락과 손톱이 빠진다. 치아가 검게 변해 빠져 버리고, 말을 더듬고, 어제 있던 일조차 기억하지 못하게 되면 공장에서 해고당하고 원인도 모르는 극심한 통증 속에서 죽어 갔다. 수족을 제대로 가누지 못하고 알아듣지 못할 말을 중얼거리는 그들을 두고 1799년대 영국사회는 ‘모자장이 만큼 미친’ (madas a hatter), ‘모자장수떨림’ (the hatters' shakes)이라는 유행어를 만들어낸다. 수 없이 많은 사람들이 수은중독으로 사망하거나 미쳐갔을 것이다. 수 없이 많은 미친 모자장이를 만들어낸 끔찍한 캐로팅은 1900년대 중반이 되어서야 끝이 난다.

동양의 대표적인 수은중독 예는 일본에서 벌어졌다. 일본 칫소의 미나마타 공장에서는 1932년부터 아세트알데히드를 생산하기 위하여 수은 성분의 촉매를 사용하였다. 이 과정에서 부산물로 나온 메틸 수은이 폐수와 함께 섞였고 정화 처리가 되지 않은 폐수가 그대로 바다에 방출되었다. 폐수 속의 메틸 수은이 해양생태계를 돌며 어패류에 농축되었고, 이를 섭취한 육상의 동물과 사람의 체내에까지 수은이 축적되어 심각한 수은중독 현상이 1953년부터 1960년에 걸쳐 발생하여 이를 '미나마타병'이라고 부른다. 미나마타병은 대표적 환경오염 사례로 꼽힌다.

우리나라는 1988년 형광등 제조업체에서 수은중독 집단 발생이 보고되고 그해 서울대병원에 입원한 온도계 및 압력계 제조업체에 근무한 15세 남아가 수은중독으로 사망하면서 사회에 수은중독의 경종을 울렸고, 그 후 온도계 제조업체에서 수은중독 집단 발생이 기사화되었다.

현재도 일반인이 수은에 노출되는 기회는 많다. 수은이 포함된 미백 화장품을 화장용으로 바르는 경우이다. 또한 참치, 삼치, 황새치, 상어 같은 자신보다 작은 생선을 먹이로 삼는 포식성 생선을 먹는 경우이다. 생물 농축에 의하여 먹이사슬에 따라 생물의 몸에 들어가 거의 배출되지 않고 몸속에 계속 수은이 쌓여 나가 최종 포식성 생선에는 막대한 양의 수은이 축적될 수 있다. 각 국가에서는 생선에 함유된 수은의 양이 기준치를 초과하면 시장에 유통되지 못하게 하고 섭취량을 제한하고 있다. 이러한 기준을 잘 지켜야 할 것이다. 2013년 10월 유엔환경계획(UNEP)의 주최로 일본 구마모토시에서 한국 등 139개의 참가국이 수은의 생산부터 폐기까지 전 과정을 관리하는 미나마타 협약을 만장일치로 채택하여 다행이다.

수은은 실온에서 은백색의 금속광택을 내는 유일한 액체 금속으로 인류 역사와 같이 귀하게 취급되었지만 치명적인 독으로 인류에게 많은 유해를 주어왔다. 이제 수은의 이점을 이용하면서 피해는 철저히 단절하자. 🌱

참고 문헌

1. 김동환 · 배석, 금속의 세계사, 다산북스, 2015.
2. 이민정, 옷 입은 사람이야기, 바다출판사, 2013.
3. 최석진 옮김, 의학 오디세이, 돌출새김, 2014.
4. 김병성, 홍윤철, 임현술, 김지용, 이정권, 허봉렬, 최찬주, 만성 수은 중독 4례, 가정의학회지, 1988;9(6), pp27~32.
5. 박희순, 임현술, 허봉렬, 한혜경, 황용승, 문형로, 홍강의, 수은 중독에 의한 사망 1례 보고, 가정의학회지, 1991;12(5), pp66~71.