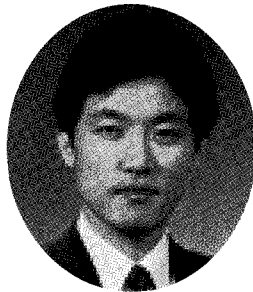


지 · 면 · 보 · 수 · 교 · 육

중금속 중독

2

직업적 중금속 중독 사례



한국산업안전공단 산업안전보건연구원 직업병진단센터
강 성 규 소장

Heavy Metal Poisonings in Korea

Korea Occupational Safety and Health Agency
Occupational Safety and Health Research Institute
Incheon 403-711, Korea
Seong-Kyu Kang

(abstract)

Around 100 cases of heavy metal poisoning have been reported by Special Health Examination in a year, which were mostly lead and chromium poisoning.

Lead poisoning cluster has been reported several times at a litharge making industry in 1983 and a battery manufacturing industry in 1986. A welder who had worked in the underground tunnel for soldering telecommunication cables died of chronic renal failure caused by lead poisoning in

1990. More than 20 cases of mercury poisoning have been found at a fluorescence lamp industry and a thermometer manufacturing industry in 1988. A 15 years old boy died of acute renal failure caused by mercury poisoning in two months after working at a thermometer manufacturing industry in 1988. A worker who had worked a zinc smelting industry died of renal failure in 1988. The case was claimed for the compensation as a cadmium poisoning but rejected because of inconsistent results of cadmium contents in

renal tissues. Several claims for cadmium poisoning from smelting, welding and PVC stabilizer making industries were followed. The claims were rejected, however they were finally accepted as a work-related disease by the court. Since 1988, nasal septal perforation caused by chromium mist was found from platers in plating industries. Several cases of lung cancer were reported from welders exposed to chromium fume and painters exposed to chromium pigment. Parkinson syndrome was found from welders who had been exposed to high level of manganese during welding in shipbuilding industries.

The article will review various cases to give an idea about the present status of heavy metal poisonings in Korea.

1. 중금속 중독

우리나라는 다양한 형태의 제조업이 있고 이곳에서 여러 종류의 중금속을 사용하고 있기 때문에 이로 인한 직업병이 꾸준히 발생하고 있다. 중금속에 의한 직업병은 비교적 근로자 특수건강진단에서 잘 발견되기 때문에 우리나라 직업병 유소견자의 추이를 보면 중금속에 의한 직업병 발생 실태를 이해할 수 있다. 중금속에 의한 직업병을 이해하기 위해서는 먼저 우리나라의 중금속 노출수준과 직업병 유소견자나 산재요양승인자 중 중금속에 의한 직업병의 현황을 알아야 한다.

산업안전보건법에서는 직업병을 예방하기 위해 중금속을 취급하는 사업장에서는 매년 두 차례씩 작업환경측정을 하도록 하고, 해당 부서의 근로자는 특수건강진단을 받도록 하고 있다. 중금속에 대한 작업환경측정을 하는 건수는 6개월에 약 7,000건 정도로 추정된다. 2000년 상반기에는 7,038건이 측정되어 103건이 노출기준을 초과하여 초과율은 1.46%이었다(강성규 등, 2001b). 특수건강진단에 의한

중금속중독 유소견자는 1972년에 150건에서 1974년에는 151건이었다가 점차 감소하여 1981년에는 4건 1982년에는 2건으로 감소하였다가 1983년에는 61건으로 다시 증가하였다. 1988년에는 크롬중독이 대량 발견되어 356건으로 증가하였고 이후 점차 감소하여 1998년에는 88건, 1999년에는 26건이 보고되었다(노동부 산업보건환경과, 2000). 중금속 중독 유소견자는 주로 연과 크롬에서 발견되는데 이는 연중독은 혈중연 검사로 크롬중독은 비중격천공 유무에 주로 판단을 의지하기 때문인 것으로 추정된다. 기타 수은과 망간 중독이 간헐적으로 보고되며 다른 중금속에 의한 중독은 거의 없거나 한 두 사례만 발생하여 기타로 분류되기 때문에 정확한 숫자를 알 수 없다. 수은 중독은 1988년도에 21명의 유소견자가 보고되고 거의 보고되지 않다가 최근에 97년에 11명, 98년에 13명의 유소견자가 보고되었다. 1996년 용접공에서 망간중독의 가능성이 제기됨에 따라 13명의 유소견자가 보고되었다.

중금속 중독에 대해서는 산업재해보상보험법 시행규칙 별표1의 업무상질병인정기준에 망간(11조), 납(12조), 크롬(14조), 수은(13조), 카드뮴(15조)이 만들어져 있고, 아연과 구리 등의 금속흡으로 인한 금속열은 8조에 규정되어 있다(노동부, 1995). 산재신청을 하여 요양승인된 중금속에 의한 직업병자는 1991년에 61명에서 점점 감소하여 2000년에는 16건(사망 1건)이었다. 1999년도에 요양신청하여 업무상질병으로 승인된 사례에 대해 원인 조사를 실시하였다(안연순 등, 2001). 1999년도에 업무상질병이 발생한 것으로 요양승인된 건은 모두 2,333건이었다. 이 중 뇌심혈관계질환 1,348건과 근골격계질환 410건을 제외하면 전통적인 직업병은 575건이었다. 575건 중에서 진폐증과 소음성난청을 제외하면 중독이나 감염성질환은 228건이었고 이 중에서 중금속에 의한 질환은 모두 17건이었다. 이 중 14건은 크롬에 의한 것이었고 3건은 납중독이었다(표 1).

중금속 중독 중에는 판단이 어려운 경우도 있지만, 우리나라에서 흔한 납중독, 수은중독,

크롬중독은 진단에 크게 어려움이 없어 산업안전보건연구원에 직업병심의 의뢰되는 사례는 많지 않다.

이런 이유로 1992년부터 1999년까지 8년간 근로복지공단에서 산업안전보건연구원에 직업병 심의를 의뢰한 건에서 중금속과 관련된 것은 전체 379건의 14.2%인 54건이었다(강성규 등, 2000b).

근로복지공단의 심의요청은 최근에 증가하여 1992년부터 2001년까지 10년간 약 617건이 의뢰되었고 이 중에서 중금속과 관련하여 인정된 사례는 30건이었다.

심의를 의뢰되어 인정된 사례는 납중독이 4건으로 이중 3건은 단순 납중독이었고 한 건은 납중독에 의한 만성신부전이였다. 수은중독은 3건이었는데 이는 모두 폐기물재생업체에서 발생한 사례이었다. 망간중독은 3건이었는데 2건은 용접공에서 발생한 파킨슨증후군이었고 한 건은 역시 용접공에서 발생한 근이긴장증이였다. 니켈중독은 주강공장에서 발생한 호산구성 폐렴이였다. 용접작업에서 아연흡에 의한 금속열 증상이 1례 인정받았다.

또한 용접작업에서 용접흡에 의한 급성호흡부전 사례 1례도 인정을 받았다. 크롬과 관련 있는 것은 17건이었는데, 용접작업자의 비중격천공이 5건, 기관지천식3건, 폐암 4건, 비강암 1건, 피부염 1건, 만성신부전 1건이였다. 나머지 2건은 주물공장 근로자에게 발생한 폐암이었는데 이는 순수하게 어느 단일물질에 의한 것이라기 보다 주물사, 크롬, 니켈 등이 복합적으로 작용한 것으로 판단된다(표 2).

이외에도 산업안전보건연구원에서는 유해인자별 역학조사를 통해 다수의 중금속 중독자가 발견되어 요양 등 사후관리를 하도록 하였다.

1998년 역학조사를 통해 건전지 재생업과 제련업에서 카드뮴 중독 유소견자 5명을 발견하여 요양신청하도록 하였고 2000년에 이중 3명이 카드뮴 중독으로 인정받았다.

1993년에는 삼산화안티몬 제조업에서 진폐증과 피부염이 발견되었다.

1993년-4년에는 축전지제조업과 납이차제련

연도	요양 승인 자수	유소견자 수				
		유소견 자수 계	연	크롬	수은	망간
1972		150	122	28		
1973		52	43	9		
1974		151	144	7		
1975		13	13	-		
1976		5	-	5		
1977		4	4	-		
1978		56	50	6		
1979		29	29	-		
1980		18	9	9		
1981		4	4	-		
1982		2	2	-		
1983		61	61	-		
1984		58	58	-		
1985		43	43	-		
1986		65	65	-		
1987		41	41	-		
1988		356	66	269	21	
1989		164	27	135	2	
1990		193	117	74	2	
1991	61	110	41	66	3	
1992	39	124	62	62	-	
1993	27	100	41	59	-	
1994	18	48	20	28	-	
1995	19	33	13	18	2	-
1996	26	70	31	26	-	13
1997	17	104	52	41	11	
1998	30	88	37	35	13	3
1999	24	26	10	16	-	-

표1) 중금속 중독 유소견자의 연도별 분포, 노동부 산업안전국

업에서 다수의 납중독자가 발견되었다.

1997-8년에는 용접공에 대한 망간역학조사가 실시되었는데 다수의 망간 고노출자가 발견되었다.

2. 중금속 별 발생 사례

1) 납중독

납중독은 제련, 축전지 제조, 연이 함유된 페

유해요인	건수	병명	직종	업종
납	3	혈중납농도 상승	제련공, 배합공, 포장공	이차제련업, 금속제품제조, 합성수지제조업
				와이어로프코팅업
수은	1	만성신부전	배합공	폐기물재생업
니켈	3	중추 및 말초신경염	단순노무	폐기물재생업
망간중독	2	호산구성폐렴	기계공	자동차제조업, 건설업
				선박제조업
용접흙(아연,구리)	1	급성열	용접공	선박제조업
용접흙(복합금속)	1	급성호흡부전	용접공	철도차량제조업
복합물질 (실리카, 크롬, 니켈)	2	폐암	주물공	주물제조업
크롬	5	비중격천공	용접공	선박제조업
	3	기관기천식	연마공, 용접공, 주조공	금속기계제조업
	4	폐암	용접공, 도장공	제강업, 선박제조업, 무기제조업
	1	비강암	도금공	기계제조업
	1	접촉피부염	도금공	도금업
	1	만성신부전	화학공	사카린제조업

표2) 산업안전보건연구원 심의에서 인정된 중금속에 의한 직업병(1992-2001)

인트 제조 및 도포, 철골 구조물이나 고선박의 용접이나 해체작업, PVC 안정제 제조, 도자기 제조, 안료제조, 색유리제조 및 납땜 작업 등에서 발생할 수 있다. 납은 분진이나 흙을 흡입하여 체내에 들어온다. 단시간에 많은 양에 폭로되면 복통, 배변 습관의 변화, 피로, 용혈성 빈혈, 관절통 같은 급성 납중독 증상을 일으킨다. 경한 경우는 두통과 약간의 인격변화만 나타나지만, 심한 경우는 급성 뇌증도 일어날 수 있다. 경한 간기능 장애와 근육통이 나타나기도 한다. 만성 무기염 중독은 수개월에서 수년동안 과폭로된 사람 중에서 서서히 증상이 나타난다. 두통, 허약감, 우울증, 성욕의 감퇴, 발기부전, 모호한 위장증상 등이 나타나고 심하면 빈혈과 중추 및 말초신경계질환을 일으킨다.

우리나라에서는 주로 축전지 제조업, 이차제련업 등에서 매년 약 20여명에서 100명까지 납중독 유소견자가 발생하고 있다. 기록으로 확인 가능한 납중독 유소견자는 1972년 건강진단에서 122명, 1974년 144명이었다가 1980년대 초반에는 10명 이내로 줄었다가 1983년에는 61명으로 다시 증가하였고 1990년에 117명으로

최고이었다가 1999년에는 다시 10명 선으로 감소하였다. 최근의 감소세는 작업환경의 개선, 유해공정의 폐쇄 등에 기인하는 것으로 판단되지만 1975년 이후의 갑작스런 감소세나 1980년대 초반의 감소세는 실제 작업환경개선에 의한 납중독의 감소에 의한 것이 아니라 사회적인 이유로 인해 잘 보고되지 않았던 것으로 추정된다. 따라서 이는 집단적인 납중독 형태로 나타나 1983년에 경기도 반월(현 안산시)의 산화납제조업체에서 발생한 납중독 사건, 1986년에는 축전지제조공장 근로자 30여명의 집단 납중독 사건으로 나타났다(이병국, 1989). 1990년에는 11년간 지하 맨홀에서 전화케이블 납땜을 해 오다가 1986년에 납중독으로 직업병 판정을 받았던 근로자가 만성신부전으로 사망하였고 이를 계기로 전화선로원에 대한 조사 결과 30명이 납중독 유소견자 1,513명이 요주의자로 판정되었다. 이런 이유로 1990년 특수건강진단에서 납중독 유소견자는 117명으로 증가하게 되었다(대한산업보건협회, 1993).

납중독은 혈중납농도 상승, 복통, 빈혈, 중추 및 말초신경장해 등 전형적인 소견 이외에 다른 장기의 손상도 일으켜 뒤늦게 발견되는 수

도 있다. 12년간 납이차제련업에 종사하던 35세 남자는 정신심리검사상 이상 소견을 보이고 신경전도속도검사서 말초신경염을 보이며 뇌전산화단층촬영에서 다발성의 석회화병변이 나타났다(김성률 등, 1995). 14년간 납이차제련업에 종사하던 43세 남자는 혈중요소질소와 크레아티닌이 증가한 소견이 나타났는데 신장에 대한 조직에 대한 전자현미경검사서 근위세뇨관의 미만성 손상이 나타났다(김병권 등, 1996). 납중독은 비직업적이 요인에 의해서도 발생하는데, 한약을 복용한 25세 여자환자에서 양측 하지 통증이 나타난 사례(김영준, 1990)와 관절염으로 치료한 민간처방에 의해 심한 복통을 호소하는 납중독이 발생한 사례가 있다.

2) 수은중독

수은은 오래 전부터 사용해 오던 금속으로 과거에는 다양한 용도로 사용되었으나 최근에는 형광등, 온도계, 정밀기계제조, 아말감 등 제한적인 용도로만 사용되고 있다. 수은은 금속, 무기 및 유기수은 형태로 사용하여 금속수은과 무기수은은 주로 호흡기를 통해 흡수되고 유기수은은 소화기로 흡수된다.

수은중독의 주 증상은 중추신경계의 증상과 수지진전을 포함한 말초신경염이다. 중추신경계의 증상과 소견은 폭로 기간과 정도에 따라 전격적으로 또는 서서히 나타날 수도 있다. 이런 증상은 유기수은이나 무기수은 모두에서 나타난다. 유기수은 중독에서 감각, 시각, 청각, 그리고 소뇌의 변화가 뚜렷하다. 무기수은은 인격의 변화 (이상흥분), 진전과 소뇌성 운동실조를 나타낸다. 수지진전은 처음에는 안검, 입술 등에서 미세한 떨림이 나타나다가 전신적으로 퍼진다. 진전은 기도진전이 특징적이어서 글씨를 잘 쓰지 못한다. 다른 전신증상은 구강의 염증성 변화 (구강염, 치은염, 타액선 부종, 타액증가)와 피부 발진이다.

우리나라에서 수은중독은 1987년 9월에 경기도 이천의 한 형광등 제조업체에서 발생한 25세의 남자 환자와 이 근로자가 근무했던 형광등제조업체에서 4명의 근로자에서 처음 발견

되었다. 이 사업장에 대한 역학조사 결과 25명의 근로자 중 18명이 혈중 수은농도의 노출기준을 초과하고 있었다(홍윤철 등, 1988). 이들이 호소한 증상은 수지진전, 치은염 등 구강내 증상, 복통이나 설사 등 소화기계증상, 기억력 감퇴나 구음장애 등 중추신경계의 증상과 기타 비특이적인 증상이었다(김병성 등, 1988). 1988년 2월에는 서울소재 온도계 제조공장에 입사한지 두 달이 되지 않은 15세 소년이 수은중독으로 사망하였다(문형렬 등, 1991). 1988년에는 체온계를 만드는 강원도 춘천의 한 사업장에서 8명의 수은중독이 발생하여, 고려대학교에서 역학조사를 실시한 결과 73명의 여자 근로자 중 7명의 수은중독이 추가로 발견되었으며 35명이 요주의자로 판정되었다. 1990년 5월에는 전자회사 근로자에서 5명의 수은중독이 발생하였다(대한산업보건협회, 1993).

집단발병의 영향을 받아 1988년에는 근로자 건강진단에서 처음으로 수은중독 유소견자가 21명이 진단되었다. 이후 작업환경이 개선되고 일부 사업장이 폐쇄되어 수은중독 유소견자는 거의 발견되지 않았으나 1997, 1998년에 경기도 수원시의 형광등제조업체에서 각각 11, 13명의 수은중독 유소견자가 발생하였다.

직업적인 원인에 의해 발생한 수은 중독은 주로 중추 및 말초신경계의 증상을 주로 나타냈는데, 수은은 신장질환 등 다른 장기에 손상을 초래할 수도 있다. 사고에 의해 흡수된 수은에 의해 소아에서 급성신부전이 보고되었고(윤도광 등, 1982) 수은에 노출되어 발생한 기질성 정신장애에 대한 보고도 있었다(정우승 등, 1985). 민간요법으로 수은을 흡입하여 급성 수은중독이 발생한 사례도 있었다(강성규 등, 1991). 이 환자는 치료목적으로 금속수은을 흡입한 후 기도진전, 전신경련, 구내염 및 위장증상, 피부염, 독성간염 등의 급성수은중독 소견을 나타내었다.

3) 카드뮴

금속카드뮴은 낮은 용점과 강한 내식성 때문에 널리 사용되고 있다. 카드뮴의 어떤 화합물

은 훌륭한 색소를 만들기도 한다. 제련, 전기도금, 건전지 제조 및 재생, 합금, 페인트 제조 공정에서 카드뮴에 폭로된다. 은땀(은-카드뮴 합금으로 저온에서 용접하는것) 같은 카드뮴 도금 금속의 용접이나 보석공 등은 카드뮴흡에 폭로될 가능성이 높으나 노출 정도는 높지 않은 것으로 조사되었다. 카드뮴에 의한 주 손상 장기는 신장이다. 근위세뇨관의 손상으로 인해 장기간 폭로되면 2-microglobulin과 같은 저분자단백의 배설이 증가할 수 있다. 직업성 카드뮴 중독에서는 신장 손상에 의해 요단백이 증가하는 것이 가장 흔한 소견이고 더 심하게 진행될 경우에 신장손상에 의한 신부전 등이 초래될 수 있다. 카드뮴의 폭로정도는 혈중 요중 카드뮴 농도를 측정하여 체내의 농도를 측정할 수 있는데 혈중 카드뮴은 주로 최근 폭로를 많이 반영하고 요중 카드뮴은 과거 폭로력을 반영한다.

카드뮴 중독은 1988년 아연용도금업체에서 처음 문제가 제기되었다. 이 회사에서 근무하던 남자근로자가 고혈압성뇌출혈로 사망하였는데, 부검후 신장조직에 대한 카드뮴 농도에 대해 기관별로 분석값이 크게 달라 카드뮴중독 여부에 대한 논란이 일었다(조수현등, 1991). 결국 이 근로자의 카드뮴 중독은 인정되지 못하였으나 과로에 의한 뇌출혈로 인정되어 업무상질병으로 승인은 되었다. 1990년에는 플라스틱 분쇄업체에서 용접작업을 하던 두 명의 근로자가 카드뮴 중독으로 요양신청을 하였고, 카드뮴 제련업에 근무하던 4명의 근로자가 카드뮴 중독으로 요양신청하였으나 혈중 및 요중 카드뮴의 농도가 기관별로 일관되지 않고 작업장의 노출농도가 높지 않고 단백뇨의 소견도 없어 불승인되었다. 그러나, 이들 중 일부는 행정소송을 통해 업무상질병(카드뮴중독)으로 인정을 받았다(대한산업보건협회, 1993).

2000년에는 산업안전보건연구원의 역학조사를 통해 카드뮴 제련업과 폐건전지 재생업에서 5명의 카드뮴 중독 유소견자가 발견되어 신장조직검사를 실시한 결과 이 중 3명이 사구체간질의 경화증을 보이는 카드뮴 중독증으로 인정을 받았다(조성 등, 2001).

4) 크롬

크롬과 그 무기화합물에 대한 폭로는 크롬 추출, 금속 도금 및 마감, 가죽 제혁, 시멘트 취급, 색소 생산, 사진 및 관화 등에서 일어난다. 도금공, 스테인레스 제조공, 보일러제조공, 철강 근로자, 도장공, 용접공들도 폭로 가능성이 있다. 크롬에 의한 건강장해는 크롬산에 의한 비중격천공 및 후각장애, 크롬흡에 의한 폐암, 크롬산에 의한 피부궤양 및 알레르기 접촉피부염, 크롬에 의한 급성신손상 등이 대표적이다.

크롬산 미스트는 피부나 비점막에 무통성의 궤양을 일으키는데 코피가 나며 비중격이 천공되는 것이 가장 흔한 소견이다. 비중격천공은 비중격의 연골부위 전하부에 생긴다. 천공으로 인하여 코가 주저앉는 등의 외형적인 후유증은 없으나 초기에는 코피가 잦으며 후각에 장애가 나타날 수 있다. 크롬에 의한 비중격천공은 대부분 특별한 증상이 없으므로 근로자 자신이 스스로 발견하기는 어렵고 건강진단시 비중격을 진찰하고 나서 발견된다. 이러한 이유로 도금작업자에 대한 건강진단시 비중격을 집중적으로 관찰한 1988년부터 많은 수의 크롬중독(도금작업자의 비중격천공)이 발견되기 시작하였다. 1980년 이전에도 크롬 중독 유소견자가 보고되었는데 특수건강진단에서 발견된 것으로 보아 비중격천공 소견으로 추정된다. 1988년 연세대학교의 도금업체 점검에서 6가 크롬에 의한 비중격천공자 269명이 집단적으로 발견되었고(박정균 등, 1989) 이후 꾸준히 많은 수의 크롬에 의한 비중격 천공자가 발견되어 중금속에 의한 직업병 유소견자의 다수를 차지하고 있다. 그런데, 용접작업자에서도 크롬에 의해 발생한 것으로 추정되는 비중격천공이 발견되었고(이충렬 등, 1998), 페인트 도장 작업에서도 크롬이 원인으로 추정된 비중격천공이 발견되었다(최병순 등, 1993)

크롬광석 제련업이나 스테인레스 제조공에서는 크롬이나 불용성의 크롬산염이 함유된 도료를 제조하거나 취급하는 경우에 크롬에 편평상피형의 폐암을 일으킬 수 있다. 크롬이 함유된 스테인레스강을 용접하는 용접공, 크롬안료가

함유된 도료를 사용하는 도장공 등에서 발생한 폐암이 직업성폐암으로 인정되었다(강성규 등, 2001a). 크롬에 의해서는 비강암도 발생할 수 있다. 30여년간 크롬도금을 한 근로자에게 발생한 비강암이 크롬에 의한 직업성암으로 인정되었다(강성규, 1999). 기타 크롬에 의한 것만은 아니지만 주물작업자에서 발생하는 폐암도 직업성암으로 인정되고 있는데 이는 주로 결정형 유리규산에 의해 발생한 것으로 생각되나 주물작업에 투입되는 크롬과 니켈도 영향을 미치는 것으로 추정되고 있다.

크롬에 의해서는 천식이 발생할 수 있는데, 금속아크 용접 작업(조영수 등, 1992; 강성규 등, 2000a), 도금공장과 건설업(박해심 등, 1992), 전기로 용해작업(임현술 등, 1997) 등에서 크롬에 의한 천식이 보고되었다.

도금작업자에서 알레르기접촉피부염이 발생하여 피부접촉검사에서 양성반응을 보여 크롬에 의한 피부염으로 인정을 받았다. 10년 이상 고농도의 크롬에 노출되었던 근로자에게 발생한 만성신부전이 크롬에 의해 발생한 것으로 인정되었다(강성규, 2000).

5) 망간

망간은 채광, 제련, 제강, 아크용접과 건전지 제조 등의 작업에서 노출된다. 흡수된 망간은 뇌 기저핵부위에 축적되어 신경독성을 나타낸다. 감정장애(조증 또는 우울증)와 신경근육 불안정성이 초기 증상이다. 수지진전, 가면성 얼굴, 운동근육의 긴장력 증가에 따른 운동 실조가 나타나는데 이를 파킨슨증후군이라고 한다. 망간중독은 원발성 파킨슨병과 같은 증상을 나타내는데 원발성 파킨슨병의 특징은 수지진전인데 비해, 망간중독은 수지진전이 심하지 않고 근육약화에 따른 보행장애가 특징적이고 특히 후방보행의 어려움을 겪고 자꾸 넘어져 이차외상을 입는 경우가 흔하다. 자기공명영상 소견에서 나타나는 기저핵부위에 고신호강도는 망간축적의 소견이므로 노출을 중단하면 고신호강도는 사라진다.

우리나라에서는 1989년에 망간광석을 분쇄하

여 용접봉 제조 원료를 생산하는 작업장에서 6명의 망간 중독환자가 발생하였다. 이들은 언어장애, 수지진전, 하지근무력증, 보행장애, 가면형얼굴 등 파킨슨증후군의 소견을 나타냈다(박정일 등, 1991).

1997년에 건설업 및 조선업체 용접근로자에서 뇌자기공명영상(MR)에서 뇌기저부의 고신호강도가 발견되어 집단적인 망간중독증이 의심되었고(홍영습 등, 1998) 이중 파킨슨증후군의 소견을 나타내는 두 명은 망간중독으로 인정되었으나, 역학조사(산업보건연구원, 1998) 결과 MR상에 나타나는 이상은 건강장애가 아니라 망간의 폭로정도를 나타내는 것으로 노출을 중단하면 사라지는 것이 확인되어 이후 신청자들은 망간중독으로 인정을 받지 못하였다. 망간중독으로 인정되지 못한 3명은 소송을 통해 업무상질병으로 인정되었다. 법원은 이들에게 나타난 비특이적인 신경증상이 망간중독에 의한 것이라는 신경과 의사의 소견을 받아들였다.

망간중독환자와 파킨슨증후군을 나타내는 용접공에 대해 양전자방출단층촬영을 실시한 결과에서도 망간중독과 원발성 파킨슨증후군은 서로 다른 결과를 보였다(김재우 등, 1998). 결국, 용접공에서 문제가 되었던 MR상 이상은 망간폭로의 정도를 반영하는 것이지 망간중독은 아니라는 결론을 얻었다. 그렇지만 망간노출이 원발성 파킨슨병 발병에 어떠한 영향을 주는 지에 대해서는 아직 알려지지 않았으나 최근에 망간노출군에서 원발성 파킨슨병도 더 많이 발생한다는 연구도 발표되었다(Racette 등, 2001).

2001년에는 14년 간 망간노출이 심한 용접작업을 하던 39세 근로자에게 나타난 근이긴장증이 망간중독으로 인정받았다.

6) 니켈

니켈 분진이나 흙의 노출은 제련, 합금, 용접 작업에서 나타날 수 있다. 이때 노출되는 니켈이나 니켈 카르보닐에 의해 비인강암이나 폐암이 발생할 수 있다. 니켈은 도금과정에서도 사

용되는데, 니켈 과민반응이 있는 근로자는 니켈과 접촉하는 과정에서 접촉피부염이 발생할 수 있다. 니켈을 이용한 제강과정에서 발생하는 니켈카르보닐은 독성이 매우 강하므로 폐렴이나 진행성 폐섬유화를 일으킬 수 있다.

2000년에 니켈카르보닐에 의한 호산구성폐렴이 발생한 사례가 있다. 니켈카르보닐은 기중에 발생하면 100초 이내의 짧은 시간 내에 변하므로 측정이 쉽지 않다(강성규, 2002).

7) 기타 중금속 중독

금속제련업의 용해로 작업자에서 아연 흡에 노출되어 발생한 것으로 추정되는 만성과민성 폐장염(김경아 등, 1995)이 보고되었다. 구리

로 피복된 물질에 대한 아크용접을 하던 근로자에게 두통, 오한, 근육통, 관절통의 증상이 나타나 구리흡에 의한 금속열로 추정하였다(임현술과 정해관, 1998). 산업보건연구원에서도 용접작업자에서 아연이나 구리에 의해 발생한 것으로 추정된 금속열이 업무상질병으로 인정받았다. 삼산화안티몬을 제조하는 사업장의 근로자에게는 분진에 의한 진폐증과 자극접촉 피부염이 다수가 발견되었다(Kim et al. 1995).

기타 만년필제조업체에서 발생한 구리중독 의심이나 알루미늄 제련공장에서 근무한 적이 있는 근로자에서 발생한 알루미늄 중독 의심은 업무와는 무관한 것으로 조사되었다.



참고문헌

- 강성규. 스테인레스 제강업 근로자에서 발생한 '니켈 노출로 인한 과호산구성 폐렴'. 직업병심의위원회에서 토의한 업무상질병 사례(2000년도 전반기). 산업보건. 대한산업보건협회. 2002;3:2-5
- 강성규, 안연순, 정호근. 1990년대 한국의 직업성암. 대한산업의학회지. 2001a; 13(4): 351-359
- 강성규, 지영구, 안연순, 김형욱, 하미나 등. 전국단위 감시체계의 현황과 전망. 대한산업의학회지. 2001b; 13(2):116-126
- 강성규, 지영구, 남동호, 민경업, 박중원, 박해심, 손춘희, 조상현, 최인선, 최승원, 홍천수, 김규상, 조수현, 김유영. 직업성천식 감시체계에 등록된 우리나라의 직업성천식 실태. 알레르기 및 천식 2000a; 20(6):906-915
- 강성규, 김규상, 김양호, 최정근, 안연순, 진영우, 최병순, 양정선, 김은아, 채창호, 최용휴, 김대성, 박정선, 정호근. 8년간(1992-1999) 산업안전보건연구원에 의뢰된 직업병 심의 사례 분석. 대한산업의학회지 2000b;12(2):292-301
- 강성규. 직업성 신장질환. 산업보건. 대한산업보건협회. 2000;8(148):39-40
- 강성규. 직업성폐암(2). 산업보건. 대한산업보건협회. 1999;12: 2-14

- 강성규, 김해정, 최호춘, 정호근. 수은중독 환자의 임상증상과 치료. 직업병연구소 직연보 42-91-16, 1991
- 김경아, 임영, 윤임중. 금속제련업 근로자에서 발생한 만성 과민성 폐장염. 대한산업의학회지. 1995;7(2):230-234
- 김성률, 김병권, 홍영습, 담도은, 최순섭, 정갑열, 김준연. 만성연중독자에서의 다발성 뇌석회화병변. 예방의학회지. 1995;28(2):398-405
- 김병권, 김성률, 홍영습, 나서희, 김정만, 정갑열, 김준연. 만성 연중독자에서 발생한 신장해. 예방의학회지. 1996;29(1):43-50
- 김병성, 홍윤철, 임현술, 김지용, 이정권, 허봉렬, 최찬주. 만성 수은중독 4례. 가정의. 1988; 9(6): 27-32
- 김영준, 김경아, 임 영, 윤임중. 한약 복용에 의한 연중독 1예. 대한산업의학회지 1990; 2(1): 64-69
- 김재우, 김양호, 정해관, 이애영, Ito Kengo. 망간중독에 의한 파킨슨 증후군 3례 -파킨슨병과의 감별점을 중심으로-. 대한 신경과학회지. 1998;16(3):336-340
- 노동부. 1999년 근로자 건강진단 실시결과. 2000. 노동부 산업보건환경과
- 노동부령 제97호. 산업재해보상보험법시행규칙. 1995.4.29
- 대한산업보건협회 30년사. 서울. 대한산업보건협회. 1993.
- 문형렬, 허봉렬, 박희순, 임현술, 한해경, 황용승, 홍강의. 가정의학회지. 수은중독에 의한 사망 1례 보고. 1991;12(5):66-71
- 박정균, 노재훈, 이경중, 문영한. 도금 작업장의 건강장해. 대한산업의학회지. 1989;1(2):218-227
- 박정일, 노영만, 구정완, 이승한. 원광분쇄작업장에서의 망간 폭로. 대한산업의학회지. 1991;3(1):111-118
- 박해심, 백수홍, 이명선. 니켈과 크롬에 의한 기관지천식 2례. 알레르기 1992;12(2): 228-232.
- 산업보건연구원. 망간 역학조사 최종보고서. 한국산업안전공단 연구자로 직진연 98-5-6. 1998
- 안연순, 송재석, 강성규, 정호근. 제조업 종사 근로자의 호흡기질환으로 인한 의료이용에 영향을 미치는 요인. 예방의학회지. 2002;35(1):49-56
- 안연순, 강성규, 권철길, 정호근. 1999년 업무상질병 요양승인자에 대한 원인 분석. 대한산업의학회지. 2001; 13(4): 449-460
- 안연순, 송재석, 강성규, 정호근. 의료보험 전산자료 주상병명으로 파악한 주물공장 근로자들의 폐암. 예방의학회지 2000; 33(3):299-305
- 윤도광, 이건용, 김병길. 수은중독에 의한 급성신부전증 1례. 소아과. 1982; 25(8): 90-95
- 이병국. 우리나라 직업병의 역사. 산업보건. 1989;10:6-12
- 이충렬, 류철인, 이지호, 강정학, 강성규, 양정선, 신용철. 용접근로자의 비중격천공 증례. 대한산업의학회지 1998; 10(3):404-411
- 임현술, 김지용, 이영현. 전기로 작업시 폭로된 크롬에 의한 천식 일례. 대한산업의학회지. 1997;9(2):283-291
- 임현술, 정해관. 용접공에서 발생한 구리흡에 의한 금속열 1례. 예방의학회지. 1998;31(3):414-423
- 정우승, 전진숙, 장환익. 아급성 수은중독에 연관된 기질성 정신장애 1례. 신경정신의학회지. 1985; 24(1): 168-172
- 조성, 김용림, 김성록, 조동규, 김용진, 강성규. 카드뮴중독 환자의 임상상 - 특히 신기능을 중심으로. 대한신장학회지. 2001; 20(6):1014-1013
- 조수현 등. 아연용융도금 작업 근로자의 카드뮴 폭로 가능성에 관한 조사 연구. 대한산업의학회지. 1991;3(2):153-164
- 조영수, 서해숙, 박해심. 금속 아크 용접공에서 발생한 직업성 천식 1례. 알레르기. 1992;12(2): 218-221
- 최병순, 임현술, 정희경, 김두희, 황보근, 신용철. 크롬 함유 페인트 분무작업자에서 발생한 비중격천공. 동국의학. 1997;4:49-62
- 홍영습, 임명아, 이용희, 정해관, 김지용, 임현술, 이중정, 사공준, 김준연. CO2 아크 용접 근로자의 뇌 MRI 고신호강도 3례. 대한산업의학회지. 1998;10(2):290-298
- 홍윤철, 김병성, 김지용, 이정권, 허봉렬, 최찬주. 모 형광등 제조공장에서의 집단수은 중독에 대한 역학조사. 가정의. 1988; 9(1): 13-18
- Kim KW, Choi BS, Kang SK, Kim HY, Park SS, Cho YS, Song MG, Moon YH. Assessment of workers' exposure to Antimony trioxide in Korea. J Occup Health. 1997;39:345-348.
- Lee BK. Lead poisoning in Korea. Korean J of Occup Health. 1991;30:1-9
- Racette BA, McGee-Minnich L, Moerlein SM, Mink JW, Videen TO, Perlmutter JS. Welding-related parkinsonism: clinical features, treatment, and pathophysiology. Neurology 2001;56(1):8-13