

번호 I-14

제 목	국문	조선소 용접 작업 근로자들의 혈액 및 요중 망간 농도에 관한 연구			
	영문	Manganese Concentration of Blood and Urine in Shipyard welders			
저 자 및 소 속	국문	최순호, 김돈균, 류철인,* 이지호,* 이충렬,* 조병만 부산대학교 의과대학 예방의학교실, *울산대학교병원 산업의학과			
	영문	Soon Ho Choi, Don Kyoum Kim, Cheol In Yoo,* Ji Ho Lee,* Choong Ryeol Lee* and Byung Mann Cho Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Pusan National University *Department of Occupational and Environmental Medicine, Ulsan University Hospital			
분 야	보건관리 ()	발 표 자	일반회원 (o)	발표 형식	구 연 ()
	역 학 ()		진 공 의 ()		포스터 (o)
환 경 (o)					
진행 상황	연구완료(), 연구중(o) → 완료 예정 시기 : 1999 년 12 월				

1. 연구 목적

현재 우리나라에는 용접 작업에 종사하는 근로자의 수가 약 20만명에서 80만명에 이를 것으로 추산되고 있으며 이 중 조선업에만 약 12만명이 종사하고 있는 것으로 추산된다. 용접 작업 근로자에서 발생할 수 있는 건강 장애 중 망간으로 인한 건강장애는 국내외를 막론하고 회소하지만 최근 우리나라에서는 용접 작업 근로자들에서 망간에 의한 만성 중독의 가능성이 보고되고 있으며 또한 직업성 질환으로 판정되어 산업 재해 보상의 대상이 된 근로자들도 생겨나 용접 작업 근로자들에서의 망간 중독이 관심의 대상으로 되고 있다. 이에 본 연구에서는 대규모 조선소의 용접 작업 근로자들을 대상으로 혈액 및 요 중 망간 농도를 분석하고 생물학적 모니터링을 위한 지표로서의 이용 가능성을 평가하였다.

2. 연구 방법

한 조선소의 용접 작업 근로자 2,285명을 연구 대상으로 하였다. 작업 환경 중 망간 농도의 측정은 미국 산업 보건 연구소(NIOSH)의 표준방법(NIOSH 1984)에 따라 low volume air sampler와 개인 시료 포집기를 사용하여 시료를 채취한 후 원자흡광광도계의 불꽃 방법으로 측정하였으며 혈액 및 요 중 망간 농도의 측정은 혈액과 소변 시료를 Triton X-100 용액으로 희석한 후 원자흡광광도계를 이용하여 비불꽃 방법으로 측정하였다. 연구 대상자들의 연령, 근무 경력, 작업부서 등에 대해서는 회사의 전산 자료와 설문조사를 통하여 정보를 수집하였다. 자료의 분석은 작업 환경 중 망간 농도, 혈액 및 요 중 망간 농도에 대하여 분포를 파악하고 기하 평균과 95% 신뢰구간으로 요약하였으며 혈액 및 요 중 망간 농도와 연령, 근무 기간과의 연관성을 trend test로 분석하였다.

3. 연구 결과

작업 환경 중 망간 흡의 농도는 0.01 ~ 4.36 mg/m³의 범위를 보였고 측정 지점 100곳 중 37곳에서 노동부의 허용기준치 1 mg/m³을 초과하였으며 기하 평균 농도는 0.55 mg/m³로서 95% 신뢰구간은 0.41 ~ 0.73 이었다. 혈액 및 요 중 망간 농도는 각각 0.2 ~ 4.7 µg/dl 와 0.03 ~ 9.9 µg/g · creatinine 의 범위를 보였고 95 백분위 수는 각각 2.8 µg/dl와 4.1µg/g · creatinine 이었으며 기하 평균 농도는 각각 1.16 µg/dl (95% 신뢰구간 1.13 ~ 1.19)와 1.16 µg/g · creatinine (95% 신뢰구간 1.11 ~ 1.20)이었다. 요 중 망간 농도는 연령(p<0.05), 근무기간(p<0.01)이 증가함에 따라 직선적으로 증가하는 경향을 보였으나 혈 중 망간 농도에서는 이러한 경향을 볼 수 없었다.

4. 고찰

용접 작업을 하는 근로자들 중에서도 조선업에 종사하는 근로자들이 망간에 더 많이 폭로되는 것으로 보고되고 있고(양정선 1997, 최호춘들 1998) 본 연구에서도 조사 대상의 37%에서 허용 기준치(노동부 1994)를 초과하였다. 반면에 혈액 및 요 중 망간 농도는 허용기준을 초과한 경우가 없었는데 이는 보호구의 착용상태나 작업 형태에 따른 체내 폭로 정도의 차이가 반영된 것으로 생각되지만 한편으로는 망간에 폭로된 근로자들에서 혈액 및 요 중 망간 농도 측정의 유용성에 대하여 국내외에서 많은 논란이 계속되고 있다.

요 중 배설량이 혈 중 망간 농도 보다 망간의 폭로 정도를 예민하게 반영한다는 보고(박정일들 1991, 김지용들 1994, 임현술들 1995)가 있는 반면에 용접 근로자들을 대상으로 한 연구(양정선 1997, 최호춘들 1998)에서는 혈 중 망간 농도가 보다 안정적으로 망간의 폭로 정도를 반영한다고 하였다. 또한 요 중 망간 농도나 혈 중 망간 농도로서 망간 폭로의 정도를 개인적으로 평가하기는 어려우나 집단적으로는 요 중 망간 농도가 최근의 폭로를 반영하고 혈 중 망간 농도는 체내 축적의 지표가 될 수 있음을 제시하고 있다(Roels 들 1987, 1992).

본 연구에서 요 중 망간 농도는 근무 기간이 증가함에 따라 통계학적으로 유의하게(p<0.01) 직선적으로 증가하는 경향을 보였으나 혈 중 망간 농도는 이러한 경향을 보이지 않았으므로 요 중 망간 농도가 망간의 폭로 지표, 특히 체내 축적의 지표로서의 이용 가능성을 암시하고 있다. 그러나 소변을 통한 망간의 배설량은 하루 섭취량의 약 0.1 ~ 1.3% 정도로 소량이므로(WHO 1981) 시료 채취시의 오염 가능성, 시료 보관시의 문제 등 여러 가지 인자가 영향을 미칠 수 있음을 고려해야만 할 것이다(양정선 1997, 최호춘들 1998).