

공적조서

순천향대학교 의과대학 예방의학교실 / 이 병 국

공적 내용 : 납사업장 근로자들의 납중독 예방과 납중독 연구를 통한 한국 산업보건 분야의 학문적 발전을 도모함.

1972년 대한산업보건협회와 가톨릭 의과대학 부속 산업의학연구소가 공동으로 조사한 노동청 용역사업 “한국인의 연 흡수에 의한 건강장해도 판정기준에 관한 연구”에 연구조원으로 참여한 이후 현재까지 37년간 납중독 관련 연구와 사업에 모든 역량을 기울여서 우리나라의 납중독을 예방하고 납근로자들의 건강증진을 도모하였습니다.

1983년 반월공단 지역에 집단 납중독이 발생, 정부차원의 조사의 필요성을 건의하여 가톨릭 산업의학연구소, 대한산업보건협회와 공동으로 노동부 지원 하에 동년 11월 반월지역 납중독 실태조사 결과, 심각한 집단 납중독이 발생되었음을 정부에 보고하였고, 이에 대한 기사가 1984년 2월 4일 동

아일보 1면 특종으로 보도되어 사회적으로 큰 반향을 일으킨 바 있습니다. 정부에서는 납사업장의 납중독의 심각성을 인식하여 전국적인 납사업장 작업환경 점검을 실시하고 납중독예방을 위한 대책을 수립하는데 위의 인은 핵심역할을 하였습니다.

그 후 2년 뒤 충남지역의 모축전지 회사에서 집단납중독이 재차 발생하자, 위의인은 우리나라 납사업장에 대한 실태조사의 필요성을 정부에 건의하여 대한산업보건협회와 가톨릭 산업의학연구소 및 고려대학교 환경의학연구소 그리고 노동부 산업안전과 합동으로 1986년 12월 납사업장 작업환경 실태 조사를 실시하여 우리나라 납사업장의 작업환경의 문제점과 근로자들의 납중독의

심각함을 확인하였습니다.

이 조사를 근거로 1987년 11월 노동부 고시 142조 업종별 보건관리 대행제도가 신설되어 우리나라에서 문제가 되는 특정 화학물질을 취급하는 업종에 대한 보건관리가 전문기관에 의해 이루어지게 되었습니다.

위의인은 가톨릭의대를 사직하고 순천향대학교 예방의학교실 교수 및 산업의학연구소 소장으로 부임하였습니다. 동년 6월 순천향대학교 산업의학연구소가 노동부 업종별 보건관리대행기관(납) 1호로 지정되어 26개 납사업장(총 근로자수: 4,967명)을 대상으로 보건관리를 시작하여 현재까지 21년간 납사업장 근로자 건강관리 업무를 수행해 왔습니다.

지난 21년간 업종별 보건관리 내용을 3단계로 나누어 요약하면 다음과 같습니다.

제 1단계(1988년-1993년): 근로자 보건관리 인식 제고 및 혈중 ZPP에 의한 생물학적 모니터링의 정착 및 양질의 보호구 착용에 의한 납 폭로 감소

보건관리 대행업무 시작 전 우리나라 납사업장들의 상당수는 납 작업자들을 위한 특수건강진단을 아예 실시하지 않거나 형식적인 관리가 이루어진 것이 1986년 말 축전지 회사 작업환경 점검에서 확인되어, 우선 작업공정의 개선이나 시설보완 등에 의한

공학적 관리는 시간이 필요한 바 시급히 근로자들의 체내 납 흡수를 감소시키기 위한 양질의 보호구 착용(3M Korea제 무보수 호흡용 보호구)을 유도하고 정기적으로 혈중 ZPP검사를 시행하여 체내 납 폭로의 수준을 파악하여 혈중 ZPP 수준으로 체내 납 폭로가 주의 수준 이상일 경우 보호구 관리와 더불어 작업부서 전환 등의 조치로서 납 폭로를 제한하는 방법을 취하였습니다.

업종에 따라서 작업환경의 정도가 다르고 근로자들의 체내 납 폭로수준이 달라 본 연구소가 관리하는 사업장을 2개 군으로 나누어서 비교적 작업환경이 양호한 군과 불량한 군으로 분류하였다. 양호한 군에는 혈중 ZPP 100 $\mu\text{g}/\text{dl}$ 를 관리기준으로 정하여 이를 넘을 경우 적절한 조치를 취하도록 하는 한편, 이차제련회사들과 같은 작업조건이 불량하고 근로자들의 체내 납 폭로 수준이 높은 경우 혈중 ZPP 150 $\mu\text{g}/\text{dl}$ 를 기준으로 관리를 시작하였습니다.

후자 사업장들의 경우 대부분 소규모(20인 미만)사업장으로서 앞서의 사업장들과 같은 기준을 적용할 경우 50%이상 혹은 근로자 전원이 기준치를 넘어 부서전환 등이 필요했으나 실제로 전환할 부서들도 없는 소규모 사업장인 관계로 한시적인 관리기준을 잠정적으로 정하여 어느 정도 납 폭로 수준이 감소한 후 동일한 기준을 적용한 관리를 수행하였습니다.

1988년 당시 1개 사업장에서만 사용하던

실질적인 양질의 보호구는 관리 시작한 지 3년 만에 대부분 사업장들이 이를 사용하게 되었습니다. 이전에는 대부분 거즈 마스크를 착용하였고 일부 사업장들이 방독용 마스크를 사용했으나 착용이 불편하여 착용률은 적었습니다. 그러나 3M 보호구는 일회용 무보수 보호구로서 가볍고 간편하며, 착용시에 대화가 가능하였으므로 근로자들의 호응이 좋아 착용률이 높았습니다. 이 당시 각 납사업장들의 작업조건은 일부 사업장을 제외하고는 대부분 열악하였으므로 개인위생 관리와 보호구 착용 등으로 보호구 착용 전보다는 현저한 납 폭로 감소가 나타났습니다.

제 2단계(1994년 - 1998년): 건강관리 시스템의 정착과 혈중 납량에 의한 생물학적 모니터링 추가 및 공정개선에 의한 작업환경 개선 유도

제 1단계 4년간의 업종별 보건관리에 의하여 모든 관리 회사들의 근로자들이 양질의 호흡용 보호구를 착용하고 혈중 ZPP측정을 이용한 정기적인 생물학적 모니터링에 의하여 모든 근로자들이 생물학적 모니터링의 중요성을 인식하였으며 체내 납 흡수 감소를 위한 개인의 노력이 필요함이 인지되었고 근로자들의 건강에 대한 의식수준도 향상되었습니다.

이 기간 앞서 우리나라의 납 작업장의 공

기 중 납 농도는 0.15 mg/m³에서 0.05 mg/m³으로 낮아져서 과거보다 3배나 엄격한 기준이 되었다. 이는 영국이나 구미국가들의 0.10-0.15 mg/m³보다 엄격하며 일본의 기준인 0.10 mg/m³보다 2배나 엄격한 것이었다. 이에 따라 납사업장들은 새로운 기준을 준수하기 위한 다각적인 노력을 시도하였으나 작업공정상 어려움이 많았습니다. 특히 축전지 업계의 경우 크게 습식 및 건식 두 가지 공정으로 나누어지는데 우리나라에서는 1987년도 새로 신설한 미국 축전지회사와 같은 계열사인 한 회사를 제외하고는 모두 건식공정의 재래의 축전지 공정에 의한 생산체계이어서 작업장의 환경농도를 0.05 mg/m³으로 낮추는 데는 상당히 어려움이 많아 아직도 일부 작업공정에서는 기준치를 초과하고 있었습니다. 그러나 이를 해결하기 위하여 상당한 공정개선을 추진하고 자동화 설비 등을 통하여 개선노력이 경주된 바 있었습니다. 또한 최근에는 재래의 극판주조(grid casting)공정이 신공법인 expanded 공법으로 전환하고자 하는 시도가 대부분 축전지 공장에서 확인되었습니다.

축전지 사업장의 공정개선과 자동화에 의한 근로자들의 납 폭로 수준의 감소는 제 1 단계에서 생물학적 모니터링의 지표로 사용하던 혈중 ZPP의 측정만으로 납 폭로 수준을 파악하기 어렵게 되었습니다. 즉 혈중 납량이 40 µg/dl이하의 경우는 혈중 ZPP의

변동이 혈중 납량과 상관성이 적어 이를 근거로 혈중 납량을 유추하기는 어렵기 때문이었습니다. 그리고 우리나라의 납중독 관련 기준의 근거가 되었던 일본의 관리기준이 변경되어 일본에서도 구미선진국의 혈중 납량측정을 납 작업자 건강관리의 기본 일차 검사항목으로 채택하였고, 우리나라에서도 직업병이 발생한 사업장이나 작업환경이 불량한 사업장에서는 필요에 따라 혈중 납량을 일차검사로 할 수 있도록 규정이 개정되었습니다.

따라서 본 연구소에서는 납 작업자들의 생물학적 모니터링의 지표로서 혈중 납량을 추가하여 혈중 ZPP와 함께 측정하도록 관리사업장에 권장하였습니다. 그러나 혈중 납량의 분석비용은 법정 고시 가격으로 1만 원 정도 이었기 때문에 사업주의 부담 등을 고려하여 우선 연 1회 모든 근로자들의 혈중 납량을 측정하도록 조치하였습니다. 이 시기가 국내에서 처음으로 혈중 납량을 납 작업자 전원에게 측정한 시기이었습니다. 이와 같은 혈중 납량의 측정이 1회라도 가능하게 된 배경에는 일부 관리사업장에서는 이미 연 2회에서 4회씩의 혈중 납량을 측정하여 납 작업자들을 관리하고 있었고 이것이 노동조합이나 근로자 개인들끼리의 정보 교환으로 알려져서 이의 필요성이 강조되었기 때문이었습니다.

혈중 납량을 납사업장에 따라서 년 1회에서 4회까지 모두 실시하게 된 바 혈중 납량

40 $\mu\text{g}/\text{dl}$ 와 60 $\mu\text{g}/\text{dl}$ (노동부 주의 및 선별한계)을 기준으로 혈중 ZPP와 함께 납 작업자들의 건강관리를 실시하였습니다.

혈중 납량의 측정으로 인하여 명실 공히 생물학적 모니터링이 이루어짐에 따라 각 회사별로 법정기준보다 더 엄격한 자체기준을 설정하여 근로자들의 납 폭로가 감소되도록 시도하였습니다.

본 연구소는 1단계부터 모든 생물학적 모니터링과 근로자 건강진단 및 작업환경 측정관리 정보를 전산 입력하여 관리하여 왔으나 이를 체계화하여 보다 완전한 전산관리 프로그램을 개발하여 전산자료에 의한 근로자들의 건강 상담이 이루어지도록 하였습니다.

1995년부터는 휴대용 컴퓨터 2대를 이용하여 정기 보건관리 시 전산자료를 근로자에게 직접 보여주는 제도를 시행하여 오고 있습니다. 본 기간 동안 본 연구소 관리하의 납사업장 근로자들의 건강관리 시스템은 규격화되고 전산화되어 근로자들이 동종 업종으로 전직할 경우, 주민등록번호에 의한 확인관리가 되도록 하는 등 근로자들의 건강정보가 체계화되었습니다.

제 3단계(1999년 - 현재): 납 작업자들의 성인병관리를 포함한 종합건강 관리체제로의 전환

혈중 납량과 혈중 ZPP에 의한 생물학적

모니터링으로 일부 영세 납 작업장을 제외하고는 납 폭로 수준이 현저히 감소하고 요주의 수준에 해당되는 근로자들도 5%미만으로 감소함에 따라 납 작업자들의 일반 질병관리의 필요성이 대두되었다. 일부 사업장의 경우 간장 질환 요주의자가 5%를 상회하는 경우도 있어 납중독의 위험 못지않게 일반 성인병의 위험이 확인되어 간장 질환과 순환기질환을 중심으로 한 일반질환 관리를 시작하였습니다.

납사업장의 환경개선과 신공법의 도입에 따라 우리나라 납사업장의 작업환경 수준은 과거보다 현저히 개선되었으며, 납 근로자들의 혈중납량으로 본 건강수준은 선진국과 비교하여 오히려 더 낮은 농도를 나타내는 수준을 유지하게 되었습니다. 법적규정과 회사의 자체적인 보건관리 규정에 의거 대부분의 납사업장들은 근로자들의 혈중납량 측정을 2-4회로 의무화 하고 보다 적극적인 관리를 통하여 일부 영세한 이차제련업종을 제외한 대부분의 납사업장에서는 납중독이 발생하지 않고 있고, 납사업장의 평균혈중 농도도 과거에는 30-40 ug/dL를 나타내었으나 2009년 현재 대부분의 보건관리 대상 사업장의 평균 혈중 납 농도는 20 ug/dL를 하회하는 양호한 건강수준을 유지하고 있습니다. 금년부터 납중독의 기준이 60 ug/dL에서 40 ug/dL로 변경되었으나 순천향대학교 환경산업의학연구소가 관리하는 납사업

장들에서는 단 1명의 납 근로자도 납중독으로 판정되지 않아 그간의 납사업장의 근로자건강관리의 노력의 일환을 검증할 수 있었습니다.

지난 21년간의 업종별 보건관리를 통하여 우리나라의 납 근로자들의 건강수준은 향상되었으면, 납사업장은 납중독예방을 위한 시설개선과 신공법의 도입 등을 추진하여 보다 쾌적한 작업환경을 조성한 바, 근로자들의 건강수준의 향상과 더불어 생산성이 제고된 바 있습니다.

위의인은 우리나라의 산업화 과정에서 필연적으로 발생할 수밖에 없는 직업병 문제를 납사업장과 해당근로자들 그리고 학계가 연계하여 산학협동의 정신으로 슬기롭게 해결하도록 유도하였습니다. 특히 정부의 제도적 지원(업종별 보건관리 대행제도)을 통하여 납사업장을 전문기관이 관리함으로써 납사업장에서의 납중독의 발생을 최소화 하고 더 나아가서 납 근로자들의 건강증진을 도모하는 계기를 마련하였습니다.

2008년 경기도 화성에 준공된 3M 회사의 보호구 공장은 3M 역사상 해외 투자로서는 최대의 사업으로 국내뿐만 아니라 해외시장을 위한 근로자들의 건강관리를 위한 중요한 공장입니다.

본 공장이 한국에 도입하게 된 배경의 하나로 1987년도부터 납 근로자들의 건강보호

를 위하여 3M 보호구를 착용한 것이었습니다. 우리나라의 작업환경이 상대적으로 불량하여 보호구를 쓸 수밖에 없는 상황의 사업장에서 보다 양질의 보호구 공급은 필수적이었습니다. 이에 따라 우리나라에 3M 보호구 같은 양질의 보호구가 공급되고 수요가 확장됨에 따라 처음 조립공장이 설립된 후 그 수요가 확충됨에 따라 궁극적으로 2008년 세계 유수의 보호구 공장이 한국에 유치되어 한국인 규격에 맞는 보호구가 생산되고 있습니다.

이는 위외인이 납 근로자들의 건강관리의 일환으로 도입했던 보호구프로그램이 공장 설립 계기의 하나가 되었던 것입니다.

한편, 납사업장 보건관리의 일환으로 연구 사업을 수행하여 지난 21여 년간 국제 학술잡지에 약 40여 편의 납중독 연구논문을 발표한 바 있습니다.

납중독 연구를 위한 미국 Johns Hopkins 보건대학원과 공동연구를 2회 [1차 연구: Lead Exposure, Dose, Body Burden,

and Health Effect(1997-2001년) 2차 연구: Environmental and Genetic Risk Factors for Renal Function Decline (2003-2007년)]에 걸쳐 수행하여 납중독의 예방과 납중독 기전에 관한 연구에 많은 기여를 하였습니다.

특히 납 근로자들의 뱃속 납에 관한 연구는 현재 전 세계에서 순천향대학교 환경산업의학연구소가 유일하게 연구를 계속하고 있습니다.

한편 위외인은 직업적 납노출로 인한 납중독 연구뿐만 아니라 일반 환경 중의 납을 포함한 중금속 영향에 관심을 두어 2007년부터 환경부에서 수행하는 우리나라 금속폐광지역의 중금속 농도 조사와 해당지역 주민의 건강영향에 관한 연구용역을 수행 중에 있어 납에 의한 직업적 노출뿐만 아니라 환경적 노출에 의한 영향에 관한 연구를 수행하여 우리나라에서 납에 의한 건강영향에 대한 포괄적 연구를 수행하고 있습니다. 🌱