

타이어 제조업의 직업성 질환(2)

산업안전보건연구원 직업건강연구센터 소장 / 김은아

타이어 제조업 근로자의 골수이상형성증후군이 업무관련성이 있는 것으로 평가된 1997년 이후 2013년까지 총 60여건의 업무관련성평가를 위한 역학조사가 실시된 타이어 제조업은 산업안전보건연구원의 직업성질환 역학조사가 가장 자주 실시된 업종들 중 하나가 되었다.

이 사례들 중 다수는 직업적 요인이 연구된 적이 없는 질환이었다. 그러한 예 중 하나가 1997년에 조사 요청된 심장질환의 일종인 확장성심근증이었다. 확장성심근증으로 확인된 근로자는 타이어 제조업의 성형공정에서 3년간 근무하다가 심장질환으로 진단받았다. 그러나 작업환경에서 다양한 솔벤트에 노출되기는 하였으나 미량의 노출수준이었고, 무엇보다도 확장성심근증의 직업성 노출과 관련 있다고 알려진 위험요인이 별로 없었으며, 당시까지의 연구자료에서도 타이어 제조업과 심장성질환에 대한 관련성은 보고되지 않았다. 따라서 확장성심질환 사례는 업무관련성이 낮은 것으로 판단되었다.

이후 1998년과 1999년 들어서 골수이상형성증후군이 발생했던 타이어 제조업 사업장에서 말초신경염과 천식이 각각 한건씩 조사요청되었다. 타이어 제조업은 취급하는 화학물질의 종류가 다양한데, 천식과 말초신경염은 모두 화학물질노출과 관련성이 보고되고 있었다.

천식은 주로 천연고무 노출과 관련되어 보고되지만, 타이어제조공정에서 쓰이는 다양한 고무 첨가물은 알레르기 유발원이 될 수 있음이 알려져 있어, 알레르기성 천식과의 관련성을 추정할 수 있다. 고무제품 제조에 쓰이는 유기용제에는 벤젠과 톨루엔, 크실렌 등과 함께 노말헥산도 자주 검출되는 물질로 알려져 있어, 이러한 상황을 고려하여 업무관련성을 조사하였다.

말초신경염 사례는 해당 타이어 제조공장에서 취급하는 유해요인과 연관성이 있었다. 반면, 직업성

천식은 타이어 제조공장 자체의 위험요인이 원인이 되었기보다는 인근 사업장의 천식원에 의해 발생되었다고 추정되는 특이한 사례였다.

인접한 염료공장의 분진에 의한 타이어 제조업 근로자의 천식

근로자 지씨는 타이어 제조업에 입사하여 20여 년간 가류공정에서 근무하였다. 1979년 입사 후 15년차에 숨찬 증상이 시작되어 의원에서 치료받았는데 계속 호전되지 않고 악화되어, 1996년에 천식으로 진단받게 되었다. 진료받던 대학병원 알레르기내과에서는 근로자의 직업력을 보아 직업성 천식을 의심하였고, 1998년에 이 근로자는 업무관련성질병에 대한 보상을 신청하였다. 회사에서는 회사 창립 이후 직업성 천식은 한사람도 없었고, 알려진 천식유발물질을 취급하지 않는다며 업무관련성이 없다고 주장하는 상황이었다.

산업안전보건연구원은 업무관련성평가를 위한 역학조사를 실시하여, 전 작업공정을 통해 직업성천식 위험요인에 노출될 가능성을 검토하였다. 이 사업장에서 취급하는 주요 화학물질은 탈크분진, 혼합유기용제(노말헥산, 벤젠, 아세톤, 톨루엔 등), 도데실 벤젠 술폰산나트륨, 부틸셀로솔브, 광물성오일이었다. 가류공정과 가류공정의 인근공정에서 취급한 혼합유기용제의 성분을 분석한 결과, 직업환경의학 교과서에서 알려진 직업성 천식물질들은 검출되지 않았다.

작업환경측정은 가류공정에서 탈크분진에 대해 측정하였는데, 대상 시료의 일부가 1996~1998년까지 노출기준을 초과하거나 초과가능으로 나타났으며, 압출공정의 벨브작업에서는 혼합유기용제가 초과한 적이 있었다. 설비보존과에서는 크롬과 니켈이 함유된 금속을 취급하긴 했으나, 휘발성이 없고 분진발생 가능성이 없는 상태의 금속으로, 이 근로자가 노출될 가능성이 매우 낮았다.

지씨는 1998년에 알레르기 내과에서 천식의 원인을 찾기 위한 검사를 받았다. 그 결과, 비특이기도과민검사가 양성으로, 천식이 있음은 확인되었는데, 천식의 원인을 찾기 위한 알레르기피부시험에서는 대부분의 잘 알려진 천식의 원인물질에서 음성으로 나왔고 단 한 가지 '한산덩쿨 꽃가루'에만 양성으로 나타나 정확한 천식의 원인물질을 찾을 수 없었다.

비록 작업환경에서 취급하는 화학물질에서 천식유발물질은 없었지만, 작업 중에 천식 증상이 나타나는지 보기 위한 검사인 '최대호기유속검사'를 하였다. 이미 퇴직한 근로자이므로 이를 검사하기 위해서는 이전에 일하던 사업장의 해당 공정(가류공정)에서 일하면서 검사를 실시해야 하였다.

이를 위해, 가류공정 작업재개 전 3일간, 작업하면서 4일간, 다시 주말에 쉬면서 3일간, 다음 주 다시

가류공정에서 작업하면서 4일간, 다시 집에서 쉬면서 3일간 폐 기능을 검사하였다. 그런데, 가류공정에서 일하기 전과 후에 폐기능이 변화하기 않았다. 즉, 가류공정의 작업으로 인한 직업성 천식으로 판단할 근거가 없었다.

자씨의 천식이 작업과는 무관하다는 생각이 점점 강해짐에 따라 그 외 주변 환경을 검토하게 되었다. 그런데, 특기할 만한 사항은 근로자의 천식증상이 사업장 바깥에 있으면 더 심해졌으며 사업장에 들어오면 다소 좋아지는 현상이었다. 사업장에서도 문을 닫으면 증상이 나아졌다. 이에 따라 사업장 주변을 검토해 보니, 인근의 작업장 한 곳이 염료제조공장임을 알게 되었다. 이 공장은 이전에 직업성 천식 사례가 다수 발생한 적이 있는 곳으로, 자연환기를 통해 반응성염료 분진이 외부로 노출될 가능성이 있었다. 염료분진은 밀도가 작아 낮은 기류에도 비산되어 외부로 노출될 가능성이 있었다.

한편, 인근 지역주민에게서 외지에서 근무 후 집에서 보내는 주말마다 천식발작이 발생한 사례와 퇴직한 동료의 출·퇴근 시 인근 작업장을 지나칠 때마다 천식 증상이 나타나고, 천식 증상의 경중이 계절과 일중 풍향의 변화와 연관되어 근무시간의 변동과 퇴직 이후 증상의 경감이 있었다는 진술이 있었다. 이러한 정황을 볼 때 자씨는 염료분진에 직접적으로 노출되지 않았다 하더라도, 인근 작업장의 천식원에 감작될 가능성은 충분하다고 생각되었다.

따라서 이 근로자의 천식은 작업 중 노출된 화학물질과는 무관하지만, 작업장 인근의 천식원에 의해 발생되었을 가능성이 크다고 판단하게 되었다.

타이어 제조공장 근로자의 말초신경염

52세 남자 근로자 ㄱ씨는 1980년부터 타이어 제조공장에서 가류공정, 물류 부서, 정련공정 등에서 일하였다. 입사 후 12년은 건강하다가 92년에 정련과에서 고무절단 작업을 하면서부터 구토, 두통의 증상이 발생되었다. 같은 해 시멘트실로 배치되면서부터 여러 가지 화학물질을 제조하는 일을 했는데, 손발저림, 마비, 두통 등 다양한 증상이 발생하게 되었다. 병원의 여러 과를 거쳐 진단받은 결과, 1999년에 말초신경병, 뇌경색, 기질성 뇌증후군으로 진단받았다.

이 근로자의 증상이 시작된 시멘트실의 작업은 시멘트를 제조, 지급하거나 솔벤트 지급, 또는 각종 페인트 제조 등의 업무였다. 시멘트실의 작업환경측정 보고서에 의하면, 다양한 화학물질이 검출되었는데, 이 중 노말hexan, 벤젠, 톨루엔, 자일렌, 펜탄, 아세톤, MEK, MIBK 등이 포함되어 있었다. 1994년 상반기에는 벤젠이 노출기준을 초과하여 19 ppm까지 나왔으며, 혼합유기용제로 노출기준을 초과한 경우는 94년 이후 다수

있었다. 1999년의 역학조사 당시에 취급하고 있던 솔벤트 원액시료를 분석한 결과, 노말hex산, 벤젠, 톨루엔, 크실렌, 에틸벤젠 등이 검출되었다. 조사 당시 이 근로자가 일하던 시멘트실은 독립된 건물로 환기상태는 양호한 편이었지만, 작업실이 이전되어 과거와는 다른 상황이었다.

근로자는 뇌경색, 기질성 뇌증후군, 다발성 말초신경병을 업무상질병으로 요양 신청하였으나, 역학조사 당시 특진 결과 뇌경색은 없었고, 기질성뇌증후군은 입증할 수 없어, 최종 검토대상이 되었던 질환은 다발성 말초신경병이었다.

이 근로자의 말초신경병은 유기용제 노출 후에 나타났고, 작업환경에서도 노말hex산이 검출되었다. 노말hex산은 고무제품 제조공정에서 쓰이는 유기용제에 흔히 포함되어 있는 성분으로 잘 알려져 있어, 이 사업장 근로자들이 노말hex산에 자주 노출되었다는 추정이 가능하였다. 신경전도검사상 다발성 말초신경병이 입증되었고, 노출중단 후에 증상이 호전되어 업무와 관련 있음을 시사하였다. 따라서, 말초신경병은 작업 중 노출된 노말hex산으로 인한 것으로 추정하였다. 📌

참고문헌

1. 1999년 역학조사 결과보고서, 2000.6. 산업안전보건연구원. 인천.
2. 김규상, 박중원, 홍천수, 강성규. 인접 사업장의 직업성 천식원의 환경 노출로 인한 천식 증례. 대한산업의학회지 2002; 14(3); 326-333
3. Health and Safety Executtive. Introduction to rubber processing and safety issues. Accessed at <http://www.hse.gov.uk/rubber/introduction-to-rubber-processing.pdf>