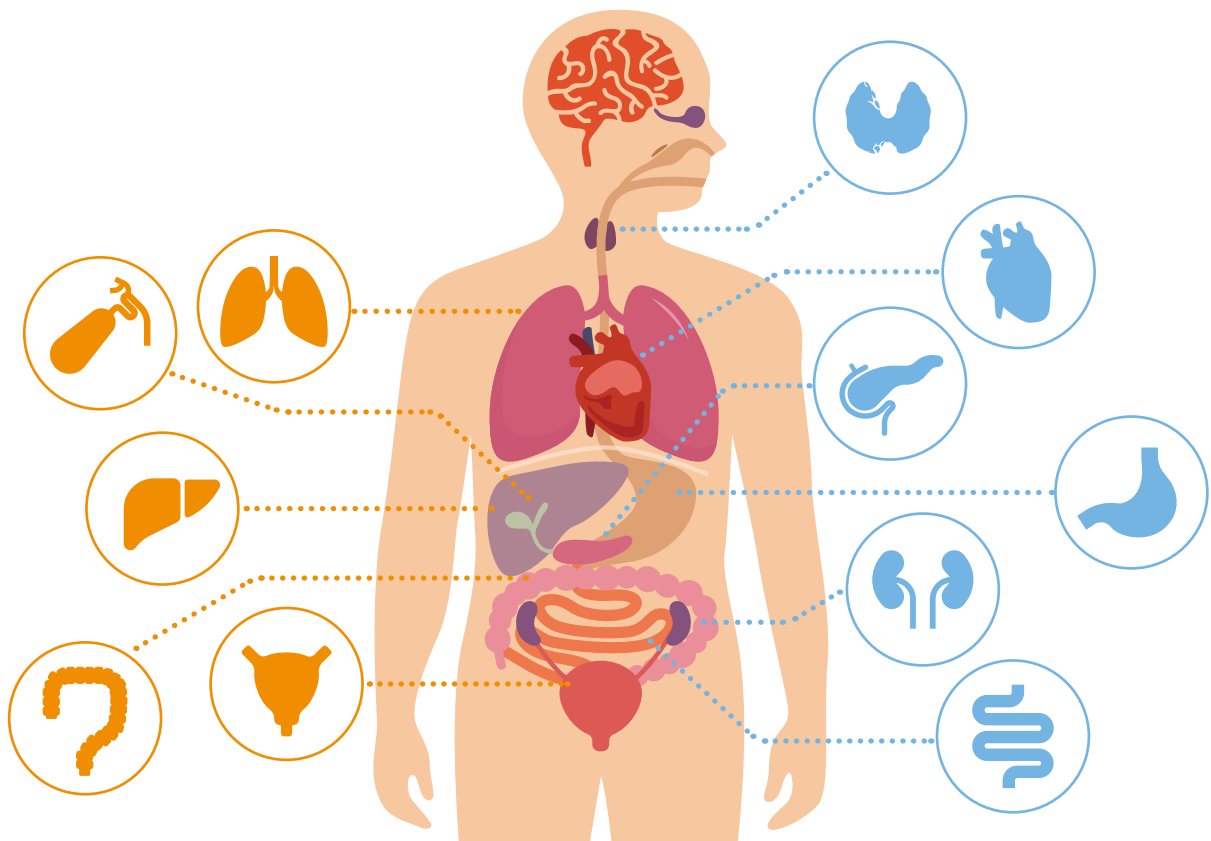


폐암 이외 직업성 암의 업무관련성 판단에 대하여

- 벤젠에 의한 백혈병 사례를 중심으로 -

글. 이선웅(일터건강을 지키는 직업환경의학과의사회)



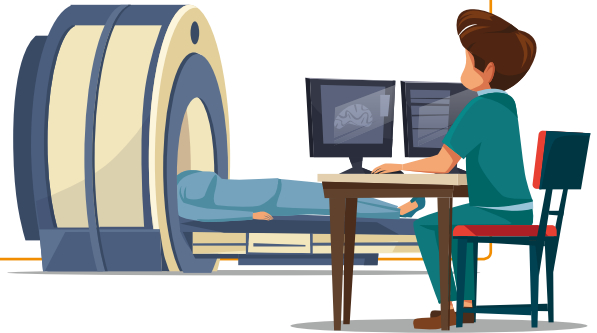
일반적으로 업무상 질병의 기본적인 인정기준은 산업재해보상 보험법 제37조 및 동법 시행령 별표3에 따른다.

이 중 폐암을 제외한 암에 대한 인정기준은 ‘표1’과 같고, 이때 개별사례에 대해 업무 조사를 통한 업무관련성 여부를 확인 한 후 인정하게 된다. 하지만 별표3의 나열된 업무상 질병은 최소한의 법적 기준으로 생각해야 하며, 이외의 질병들에 대해서도 개별 역학조사 등의 방법으로 업무관련성이 입증되면 업무상 질병으로 당연히 인정된다.

‘표1’의 기본 인정 질병을 포함하여 노동자가 본인 업무로 인한 암 발생을 의심하여 산업재해 신청을 한 경우, 직업성 암에 대해서는 업무관련 여부에 대한 현장 역학조사가 대부분 시행된다. 하지만, 2018년부터 반도체 디스플레이 산업 종사자에게 발생한 백혈병, 다발성경화증, 재생불량성빈혈, 난소암, 뇌종양, 악성림프종, 유방암, 폐암의 8개 상병은 과거 인정되었던 유사 직종 근무이력이 있는 경우, 직업력 확인 및 체크리스트를 통해 업무관련성 개별조사를 생략하고

표1. 산재보상보험법 시행령 별표3에 나열된 폐암을 제외한 기타 암의 업무상 질병 인정 기준

- 석면에 노출되어 발생한 후두암
- 석면에 10년 이상 노출되어 발생한 난소암
- 니켈 화합물에 노출되어 발생한 코안부비동암
- 검댕에 노출되어 발생한 피부암
- 콜타르(10년 이상 노출된 경우에 해당한다), 정제되지 않은 광물유에 노출되어 발생한 피부암
- 비소 또는 그 무기화합물에 노출되어 발생한 폐암, 방광암 또는 피부암
- 스프레이나 이와 유사한 형태의 도장 업무에 종사하여 발생한 방광암
- 벤지딘, 베타나프틸아민에 노출되어 발생한 방광암
- 0.5피피엠 이상 농도의 벤젠에 노출된 후 6개월 이상 경과하여 발생한 급성·만성 골수성백혈병, 급성·만성 림프구성백혈병
- 0.5피피엠 이상 농도의 벤젠에 노출된 후 10년 이상 경과하여 발생한 다발성골수종, 비호지킨림프종.
다만, 노출기간이 10년 미만이라도 누적노출량이 10피피엠·년 이상이거나 과거에 노출되었던 기록이 불분명하여 현재의 노출농도를 기준으로 10년 이상 누적노출량이 0.5피피엠·년 이상이면 업무상 질병으로 본다
- 포름알데히드에 노출되어 발생한 백혈병 또는 비인두암
- 1,3-부타디엔에 노출되어 발생한 백혈병
- 산화에틸렌에 노출되어 발생한 림프구성 백혈병
- 염화비닐에 노출되어 발생한 간혈관육종(4년 이상 노출된 경우에 해당한다) 또는 간세포암
- 보건의료업에 종사하거나 혈액을 취급하는 업무를 수행하는 과정에서 B형 또는 C형 간염바이러스에 노출되어 발생한 간암
- 엑스(X)선 또는 감마(γ)선 등의 전리방사선에 노출되어 발생한 침샘암, 식도암, 위암, 대장암, 폐암, 뼈암, 피부의 기저세포암, 유방암, 신장암, 방광암, 뇌 및 중추신경계암, 갑상선암, 급성 림프구성 백혈병 및 급성·만성 골수성 백혈병



관련성을 승인할 수 있게 되었다. 또한 벤젠에 노출되어 발생한 악성림프 및 조혈기계질환(급성·만성 골수성백혈병, 급성·만성 림프구성백혈병, 골수증식질환, 골수형성이상증후군, 무형성빈혈, 다발성골수종, 비호지킨림프종) 역시 ‘표2’와 같은 업무력이 있는 경우, 업무관련성 개별조사 생략하고 서류적으로

인정하게 된다.

사업장에서 흔히 노출되는 직업성 암의 원인 물질은 매우 다양하며, WHO 산하 국제암연구소(IARC)가 발표한 암과의 인과관계가 충분한 GROUP 1의 물질 또는 원인은 총 118개 이다. 현재 우리의 직업성 암의 역학조사 시에도 IARC GROUP 1에 속하는 물질 또는 원인에 대해서는 각 질환 발생에 충분한 노출기간과 노출량이 인정될 경우 업무관련성을 대부분 승인하고 있는 추세이다. 이 중 역사적으로 직업성 암의 매우 중요한 원인이며 실제로 우리의 직업성 암의 산재 역사에도 매우 중요한 물질이 바로 벤젠이다. 작년에는 연구기관의 실험실에서 벤젠노출로 인한 백혈병 사례가 언론을 통해 발표되기도 하였고, 벤젠의 실제 노출 수준이 법적 작업환경측정을 통해서는 잘 보고되지 않는 경향이 있다고 보도되기도 하였다. 위의 ‘표1’과 ‘표2’에서 확인할 수 있는 것처럼 벤젠이 유발하는 암은 흔히 백혈병으로 대표적으로 알려져 있는 림프조혈계 암이다. 백혈병이 발생한 노동자에서 그 원인을 찾고 업무관련성을 확인하는 과정을 필자가 담당했던 사례를 통해 확인해 보기로 하자.

표2. 벤젠 노출 직종에서 서류적 인정 기준

아래 업무력 기준 중 어느 하나의 누적 기간 이상 근무한 자

- ① 2005년 이전 10년 이상 코크스 오븐(화성공정)¹⁾ 작업자 : 현장 감독자 포함하며 코크스오븐 실링, 스트립 공정 수행자, 대정비 작업 수행자.
- ② 2003년 이전 5년 이상 인쇄작업자
- ③ 2003년 이전 5년 이상 고무제품제조업에서 타이어 성형, 검사, 불량처리 공정 작업자
- ④ 2003년 이전 5년 이상 도장작업자(붓도장 제외)

1) 석탄을 일정한 크기의 코크스(탄 덩어리)로 만드는 화로

한 노동자에게 ‘급성골수성 백혈병’이 발병하였다. 진단받기까지 총 16년 9개월간 근무하였다. 주요 업무는 코일포장 및 고정 작업이었고, 부대작업으로 페인트 도색작업, 스케일 청소작업, 염산 세척작업과 시편작업 등이 있었다. 도색작업은 CD(월 2~3회, 3~4시간/회), SD(월 1회, 8~12시간/회), 중수리 및 대수리(년 1회, 3일/회) 기간과 수리 기간 외에 간헐적으로 이루어졌다. 도색작업의 총 누적 기간은 34개월(2.8년)로 계산 되었다. 업무 분석을 통해 백혈병의 직업성 원인 물질로 도장작업의 벤젠을 의심하였다. 사업장에서 채취한 도로 분석을 하였으며, 적색 페인트에서 0.16%, 녹색 페인트에서 0.19%, 노랑색 페인트에서 0.26%, 1종의 시너에서 0.07%의 벤젠이 미량이지만 검출되었다. 노동자는 작업량이 많은 경우에는 공장바닥을 도색하는 롤러의 스펀지를 해체하여 페인트 통에 담군 뒤 적서진 스펀지를 사용하여 도색하거나 붓으로 핸드레일에 페인트를 도색하기도 했다. 또 먼 장갑을 착용하여 핸드레일 도색작업을 하였으며, 도색작업으로 몸에 묻은 페인트는 시너를 이용하여 지우는 일이 빈번하였다고 진술하였다. 계획수리 기간에는 방독마스크가 제공되었으나 정상 작업 중의 도색작업에서는 방독마스크 없이 먼 마스크와 먼 장갑이 제공되었다. 질병 발생의 직접적 영향을

확인하기 위해서는 호흡기로 노출되는 실제 기중 노출 수준이 필요하다. 따라서 페인트 도색작업 중 노출되는 벤젠 기중 노출 정도 판단을 위해 작업재연을 실시하기로 하였으며, 핸드레인 작업 시 벤젠이 기중 0.045ppm로 측정되었다.(표3).

현재의 노출농도를 기준으로 10년 이상 누적 노출량이 0.5ppm-year 이상인 경우에는 산재보상보험법 상에서 업무상질환으로 인정하고 있다. 벤젠의 최초 노출 이후 백혈병 발생까지의 잠재기는 대체적으로 다른 고형암의 잠재기에 비해 빠른 것으로 알려져 있으며, 연구자에 따라 변이의 폭은 크지만 평균 5~15년으로 알려져 있다. 이 사례의 경우 산재보험법상 인정기준인 0.5ppm-year 이상을 만족하기 위해 앞에서 추정한 도색작업의 총 작업기간 34개월(2.8년) 동안에 0.18ppm 이상의 벤젠에 노출되어야 한다. 작업 재연 결과인 0.045ppm에 34개월(2.8년) 동안 노출되었다고 가정하면 총 근무 기간에 0.12ppm-year에 노출되어 0.5ppm-year을 만족하지 않는다.

그러나 과거에 사용된 페인트와 신너에는 현재보다 더 많은 양의 벤젠이 포함되었을 가능성이 높으며, 비정상적인 작업방식(장갑 또는 스펀지를 사용한 도색, 시너로 손에 묻은 이물질 제거)에 따른 신너에 포함된 벤젠의 피부흡수로 인한 노출로 인해 단기간 고농도 폭로가 있었을 가능성이 있다. 이러한 사항에 대해 역학조사 평가위원회는 과거 문헌 검토와 토의를 거친 결과, 현재 작업 재연을 통해 측정된 0.045ppm보다 과거에 노동자가 작업했던 16년 9개월 동안의 노출 수준은 높았을 것이라는 의견이 다수였다. 이상의 조사를 종합한 결과는 다음과 같다. 상기 노동자는 16년 9개월간의 작업 시 페인트 도색작업으로 벤젠에 노출되었을 가능성이 있고 백혈병 발생의 기간을 만족하며, 주로 사용하였던 도장작업의 페인트와 신너에서 실제로 벤젠이 검출되었고, 과거에 사용되었던 도로와 신너에서는 더 많은 벤젠이 함유되어 있을 가능성이 높으며, 노동자의 비정상적인 작업방식으로 피부흡수를 통해 다량의 벤젠에 노출되었을 것으로 판단되기 때문에, 현재 작업 재연시의 노출량보다 더 많은 노출이 되었을 것으로 판단하여 업무관련성이 인정되었다. 결국, 누적 노출량에 대한 기계적인 판단만으로 업무관련성이 판단되지는 않으며 근무기간과 노출양상, 보호구 착용 및 사용 제품의 과거 유해성을 종합하여 업무관련성을 판단함을 사례를 통하여 확인할 수 있다. ☹

표3. 작업재연을 통한 기중 벤젠 노출 수준

작업자	작업 장소	사용 도로	측정 시간	측정 물질	노출 농도 (ppm, 8-hr TWA)
김OO	핸드 레일	칼라왁스 노란색 신너	100분	벤젠	0.045
				이소프로필알코올	1.52
				사이클로hex산	0.608
				톨루엔	1.312
				n-부틸아세테이트	0.725
				에틸벤젠	0.631
				p,m-크실렌	0.319
정OO	공장 바닥	칼라왁스 적색	100분	o-크셀렌	0.241
				벤젠	불검출
				에탄올	1.407
				톨루엔	흔적
				에틸벤젠	1.105
				p,m-크실렌	0.734
				o-크셀렌	0.641