

보건분야-연구자료

연구원 2010-000-000

직업병진단사례집(2009년도)



한국산업안전보건공단
산업안전보건연구원

머 리 말

한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원에서는 1992년 산업보건연구원으로 개원한 이후, 업무상 질병(직업병)으로 산재 요양 신청된 사례 중에서 직업병 인정기준이 없거나 있더라도 판단이 어려운 경우 또는 사업장에 대한 역학조사가 필요한 사례를 노동부와 근로복지공단으로부터 의뢰받아 조사 및 심의를 거쳐 의견을 회신하고 있습니다.

산업안전보건연구원에서는 근로복지공단으로부터 의뢰받은 사례에 대해서 문헌조사, 사업장 자료조사, 근로자 건강기록조사, 사업장에 대한 현장조사, 동료 근로자에 대한 건강실태조사, 암 등록자료 및 사망자료를 이용한 조사 등 다양한 방법을 통해 정확한 직업병 판정을 위해 최선의 노력을 다하고 있습니다.

조사된 사례는 역학조사전문위원회에 회부하여 심의과정을 거치고, 사회적 논란이 되는 사례나 새로운 직업병에 대해서는 역학조사평가위원회에 회부하여 심의하고 있습니다. 현장조사나 심의과정에는 관련 지역기관의 전문가들도 참여하고 있습니다.

직업병은 단기간의 노력으로 예방될 수 있는 것이 아니고 산업화 사회의 발전에 따라 미리 예견하지 못하였던 새로운 직업병이 속출하고 있습니다. 따라서 직업병 예방을 위해서는 어떠한 유해요인에 어떠한 질병이 발생하는 지에 대해 신속히 파악해야 할 것입니다.

2002년 처음으로 일 년 동안 산업안전보건연구원에서 심의한 사례를 질병 계통별로 분류하여 정리한 ‘직업병진단사례집(2000년도)’을 발간한 이후 2003년에는 ‘직업병진단사례집(2001년도)’을 발간하였고, 2004년 전반기에는 ‘직업병진단사례집(2002년도)’을, 2004년 하반기에는 ‘직업병진단사례집(2003년도)’을 발간하였습니다. 2005년 하반기에는 2004년도에

의뢰된 사례 중 현장조사를 거친 30건 사례를 정리하여 ‘직업병진단사례집(2004년도)’을, 2006년 하반기에는 2005년도 직업병 심의 사례를 정리하여 발간했고, 2008년 하반기에는 2006년도 직업병 심의 사례와 2007년 직업병 심의 사례를 함께 정리하고, 2009년 하반기에는 2008년 직업병 심의 사례를 정리하였습니다. 2010년 상반기에는 그간에 발간되었던 사례집의 통합본(2000년-2008년)을 발간하였고 하반기에는 2009년에 의뢰되었던 직업병 심의 사례를 정리하여 발간하게 되었습니다.

이 책자는 업무관련성 여부를 높음과 낮음으로 표시하고 근로자와 사업장의 작업내용 및 작업환경, 의학적 소견 등을 요약하고 그 사유를 기록함으로써 직업병 예방에 관여하거나 직업병 요양 승인에 관여하는 전문가 및 행정가 모두에게 참고가 되도록 하였습니다.

비록 직업병 판단에 대한 논리 전개에 미숙함이 있더라도 널리 양해해 주시고, 앞으로도 근로자들의 직업병 예방과 진단에 최선을 다할 수 있도록 아낌없는 조언을 주시면 감사하겠습니다.

2010. 11.

산업안전보건연구원장 강 성 규

차 례

직업병진단사례집(2009년도)

1. 중양성 질환 / 1

(1) 호흡기 암

1. 타이어 제조업 근로자에서 발생한 폐암	3
2. 자동차 제조업체 근로자에서 발생한 악성중피종	5
3. 가방 제조업 근로자에서 발생한 폐암	7
4. 옥조 제조업 근로자에서 발생한 폐암	9
5. 타이어 튜브 제조업 근로자에서 발생한 편평상피폐암	11
6. 타이어 제조업 근로자에서 발생한 비인두강암	13
7. 선박 및 산업용 주방기기 제조업 근로자에서 발생한 폐암	15
8. 폐기물 수집 운반 근로자에서 발생한 폐암	17
9. 선박 건조 및 수리업 근로자에서 발생한 폐암	19
10. 광업 근로자에서 발생한 악성 중피종	21
11. 석재 가공업 근로자에서 발생한 폐암	23
12. 선박 건조 및 수리업 근로자에서 발생한 폐암	25
13. 건축·시멘트 제품 제조업 근로자에서 발생한 폐암, 폐결핵	27
14. 건물설비 설치공사업 근로자에서 발생한 폐암	29
15. 케이블 유지 보수업 근로자에서 발생한 원발성 폐암	31
16. 타이어 제조업 근로자에서 발생한 폐암	33
17. 선박 건조업 근로자에서 발생한 폐암	35
18. 금속열처리업 근로자에서 발생한 폐암	37

(2) 림프조혈기계 암

- 19. 자동차 부품 제조업 근로자에서 발생한 미만성 비호지킨 림프종 39
- 20. 도장업 근로자에서 발생한 급성골수성백혈병 41
- 21. 자동차 정비업 근로자에서 발생한 급성골수성백혈병 43
- 22. 자동차 정비수리업 근로자에서 발생한 다발성 골수종 45
- 23. 자동차 수리업 근로자에서 발생한 급성 림프구성 백혈병 47
- 24. 원피 가공업 근로자에서 발생한 급성 골수성 백혈병 49
- 25. 자동차 제조업 근로자에서 발생한 급성림프모구성백혈병 51

(3) 기타 암

- 26. 아스팔트 도로 포장 근로자에서 발생한 방광암 53
- 27. 원자력 발전소 근로자에서 발생한 위암 및 췌장암 55
- 28. 반도체 제조업 근로자에서 발생한 뇌종양 57
- 29. 아파트 관리 및 보수업 근로자에서 발생한 복막내 중피종 59
- 30. 타이어 제조업 근로자에서 발생한 식도암 61
- 31. 병원 근로자에서 발생한 갑상선암 63
- 32. 전자부품 제조업 근로자에서 발생한 종격동 육종 65
- 33. 금형 제작 근로자에서 발생한 궤양성 인후두염, 기관지염,
알레르기성 기관지염, 알레르기성 비염 67

2. 비 종양성 질환 / 69

(1) 호흡기 질환

- 34. 배관 설비 업무 근로자에서 발생한 비정형 폐렴 71
- 35. 제약업 근로자에서 발생한 기질화 폐렴을 동반한 폐색성 세기관지염 73
- 36. 전기도금업 근로자에서 발생한 비특이성 간질성 폐렴 75

37. 용접업 근로자에서 발생한 천식, 만성 폐쇄성 폐질환, 폐섬유화증	77
38. 목욕탕업 근로자에서 발생한 과민성 폐렴	79
39. 세탁업 근로자에서 발생한 천식	81
40. 화학제품 제조업 근로자에서 발생한 비강용종, 만성 부비동염	83
41. 메리야스 제조업 근로자에서 발생한 천식	85

(2) 신경계 질환

42. 자동차고무부품제조업 근로자에서 발생한 근위축성측삭경화증	87
43. 고무제품 제조업 근로자에서 발생한 독성뇌병증	89
44. 자동차부품 제조업 근로자에서 발생한 다발신경병증 및 주기성마비	91
45. 전기기계기구 제조업 근로자에서 발생한 소뇌위축증	93
46. 방역업 근로자에서 발생한 기타 살충제 중독작용, 말초신경병증	95
47. 도로 제조업 근로자에서 발생한 파킨슨병	97

(3) 근골격계 질환

48. 타이어 제조업 근로자에서 발생한 수근관증후군	99
49. 제조업 근로자에서 발생한 요추 4-5번간 추간판탈출증 및 경추염좌	101
50. 자동차제조업 근로자에서 발생한 경추 2-3,3-4,4-5 추간판탈출증 및 만성요추염좌	103
51. 자동차 제조업 근로자에서 발생한 제3-4, 4-5 요추간 추간판탈출증	105
52. 자동차 제조업 근로자에서 발생한 제3-4요추간, 제4-5요추간, 제5요추-1천추간 추간판탈출증, 요추부염좌	107
53. 타일 제조업 근로자에서 발생한 근막통증후군, 경추간판탈출증	109

(4) 피부 질환

54. 화학섬유제품 제조업 근로자에서 발생한 만성 두드러기, 피부묘기증	111
---	-----

55. 화학제품 제조업 근로자에서 발생한 백반증	113
56. 자동차 제조업 근로자에서 발생한 백반증	115

(5) 뇌심혈관계 질환 및 돌연사

57. 화공약품 보관업 근로자에서 발생한 돌연사	117
58. 주물제조업 근로자에서 발생한 고혈압 및 만성 신부전	119
59. 타이어 제조업 근로자에서 발생한 협심증, 고혈압, 말초신경염 ..	121

(6) 기타 질환

60. 수술실 간호사에서 발생한 뇌척수염	123
61. 철도 운수업 근로자에서 발생한 난청	125
62. 수산식료품 제조업 근로자에서 발생한 난청	127
63. 플라스틱가공제품 제조업 근로자에서 발생한 독성간염	129

부 록 / 131

▣ 직업 및 업종 별 색인	133
----------------------	-----

1. 종양성 질환

- 호흡기 암 / 3
- 림프조혈기계 암 / 39
- 기타 암 / 53



01 | 타이어 제조업 근로자에서 발생한 폐암

성별	남	나이	50세	직종	타이어 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	---------	-------	----

1 | 개 요

근로자 K는 A사 B공장 제조1팀장으로 근무하던 중 2008년 11월 갑자기 각혈을 하여 응급실에 방문하였고 출혈로 인한 심장사로 사망하였다. 부검한 결과 폐암 및 합병증(내흉곽동맥파열), 급성심근경색을 진단받았다.

2 | 작업내용 및 환경

망 근로자 K는 1986년 7월부터 A사 연구소에 입사하여 초반 10여년 기술부 연구원으로써 정련공정의 제조된 재료의 물리·화학적 성질을 검토하고 실험실에서 기능 검사를 수행하는 업무를 하였다. 이후 1996년부터 C공장에서 현장의 기술팀으로 근무를 하였으나 관리하고 총괄하는 직책(서브 팀장 및 팀장)을 맡음에 따라 작업환경은 현장과 사무실로 나뉘게 된다. 팀장급으로 승진(2002년)한 시점부터는 사무실 내에서 수행되는 행정 업무가 집중되었을 것으로 추정된다. 이후 2007년 12월부터 B공장 제조1팀장으로 근무하였다. 망 근로자 K가 입사한 1986년부터 1990년도의 A사 B공장의 작업환경에 대해 일부 작업환경 측정 시료의 짝비교와 당시 측정기록을 대입하여 추정하였다. 2000년대 초반의 정련공정에서 고무흡의 노출수준은 영국의 노출허용기준보다 2배 가량 높은 해가 있었다. 그러나 이러한 추정식은 정련공정의 생산직 근로자들의 노출결과를 토대로 추정되었으므로, 현장과 사무실을 오가며 작업한 망 근

로자 K의 경우와 차이가 있다. 현재 과거 연구원의 작업환경에 대한 노출평가 자료는 없다.

3 | 의학적 소견

망 근로자 K는 2004년에 검진 결과상 고혈압 소견이 있었으나, 내과적으로 확진을 받지는 않았고 정기적으로 복용하는 약물도 없었다. 유족의 진술상 K는 20 갑년 정도의 흡연자였고, 주량은 소주 1-2병/회로 주 3회 정도였다. 폐암 등 악성 질환에 대한 가족력은 없었고, 약물 복용력도 없었다. 2008년 5월 말부터 조별 간담회식을 자주 가졌고(5개월 간 주 3-4회), 2008년 11월 6일 회식 후 귀가하여 갑자기 각혈을 하여 응급실에 방문하였다. 11월 10일 출혈로 인한 심장사로 사망하였다. 2008년 12월 10일 부검한 결과 폐암 및 합병증(내흉곽동맥파열), 급성심근경색을 진단받았다.

4 | 결 론

망 근로자 K는

- ① 약 22년 4개월간 A사의 연구원, 기술팀원, 품질관리팀장, 제조팀장 등 연구원과 현장 기술지원, 행정 및 관리업무에 종사하였다. 입사 후 22년이 지난 후(근로자 나이 49세)에 폐암과 급성 합병증(폐동맥 출혈)로 사망하였는데
- ② 직무분석 결과 사무실 내 근무 외에도 정련공정을 중심으로 공장의 생산 현장에 투입되어 현장의 작업환경에 간헐적으로 노출되는 기회가 있었으나, 그 노출수준은 폐암을 발생시킬 정도의 높은 수준에 못 미칠 것으로 추정되며,
- ③ 근로자의 흡연력(20갑년)은 폐암 발생의 알려진 위험요인 중 하나이므로,

퇴직근로자 망 K에서 발생했던 폐암은 업무관련성이 낮다고 판단되었다.

02 | 자동차 제조업체 근로자에서 발생한 악성중피종

성별	남	나이	45세	직종	자동차 제조업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	---------	-------	----

1 | 개 요

근로자 P는 A사에 1981년에 입사하여 근무하다가 2007년 11월 늑막삼출액이 있어 흉부 전산화 단층 촬영 및 조직검사를 시행하여 중피종으로 진단받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 P는 A사에 1981년에 입사하여 차체신차팀에서 제품설계 및 설계사양 반영 확인 그리고 문제 개선 등을 주로 하는 사무직으로 2007년 상병 발생까지 약 26년간 근무하였다. 1982년 3월부터 1995년 9월말까지 약 15년간의 의장설계 업무 수행을 위한 현장방문작업 중 주변공정(롤 테스트 공정)에서 발생한 브레이크 패드 및 라이닝 석면분진에 노출되었을 가능성이 있는 것으로 판단된다. 80년대에 버스의 브레이크 패드 및 라이닝에 석면제재가 사용되었음은 주지의 사실이고 90년대 초중반까지도 석면제품이 이용되었을 가능성이 높다고 판단된다. P에 의하면 1981년 11월부터 1995년 9월말까지 시제품 개선을 위해 주 2-3회, 회당 3시간 정도 현장을 방문하였다고 주장하고 있고 반면 회사 측은 P의 직무가 연구업무임을 들어 비정기적인 방문으로 보아야 한다고 언급하고 있는데, 동료 근로자의 진술 및 해당 기간 출시된 버스 차종 수 등을 고려할 경우, P가 주장한 주 2-3회, 회당 3시간 정도 현장 방문은 타당성이 있다고 판단된다.

3 | 의학적 소견

근로자 P는 2007년 8월경부터 마른기침, 어깨 결림, 가슴 떨림 등의 증상이 있었으며, 2007년 11월 사내 건강 검진에서 늑막 삼출액이 있어 병원에서 2007년 11월 27일 흉부 전산화 단층 촬영 및 흉막 조직 검사를 시행하였으며, 2007년 11월 30일 악성중피종으로 조직학적 진단이 이루어졌다. 치료 내역으로는 2007년 12월 21일 시험적 개흉술을 시행하였으며, 근치적 종양절제술은 종양의 광범위한 주변 조직 침윤으로 시행하지 못하였다. 2008년 1월 15일부터 항암 화학 요법 4주기 시행하였다. 항암 화학 요법에 대한 반응은 유지 병변을 보였으나, 항암화학 요법에 대하여 불내성을 보여 치료를 중단하였다. 이후 시행한 흉부 전산화 촬영에서 병의 진행 소견을 보였으며, 현재는 모든 치료를 중단한 채 요양 중에 있다. 특별한 과거 병력은 없었으며 생활 습관은 과거 20년 동안 술은 일주일에 소주 한 병 정도, 담배는 하루에 0.7~1갑 정도 피웠고, 술, 담배 모두 3년 전 끊었다고 한다. 석면에 대한 특별한 환경성 노출을 의심할 만한 과거력은 없는 것으로 보인다.

4 | 결 론

근로자 P는

- ① 흉부의 악성중피종으로 진단받았는데
- ② 최초노출 후 발병시점까지 약 30년으로, 잠복기를 만족하고,
- ③ 롤 테스트장 주변 작업 중에 석면분진에 노출되었을 가능성이 있으며, 공장 내부는 일반 환경에 노출되는 정도보다는 노출량이 많았을 것으로 보이고,
- ④ 생산직이 아니어서 간헐적으로 노출되었다고는 하나, 약 15년간의 장기간 현장 방문이 이뤄졌으며,
- ⑤ 악성중피종은 비교적 소량의 분진 노출에도 발생할 수 있다는 보고가 있어,

근로자 P의 악성중피종은 업무와 관련하여 발생했을 가능성이 있는 것으로 판단되었다.

03 | 가방 제조업 근로자에서 발생한 폐암

성별	남	나이	55세	직종	가방 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	--------	-------	----

1 | 개 요

근로자 Y는 1985년 경부터 가방 제조업체에서 합성섬유와 인조가죽을 사용하여 재단 및 봉제 업무에 종사하였고 2008년 3월 폐암 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

Y가 근무한 A사는 낚시 가방 제조업체로 작업공정은 재료 입고, 재단, 봉제(미싱), 출고의 순서로 이루어져있다. Y는 25년전 입사하여 일을 하였으며 레더, 옥스포드, PVC 시트, 폴리에틸렌 폴리프로필렌, 나일론 등의 원단을 사용하여 낚시 가방을 제조하였고 주된 작업은 재단과 미싱작업이었다. 작업장은 대로변에 위치하고 있으며 대로에는 트럭을 비롯한 차량운행은 빈번한 편이었다. 사업장에는 분진 발생시 이를 흡입하는 국소배기장치가 없었으며, 환풍기를 이용한 전체 환기만이 이루어졌다. 인조가죽과 원단을 재단하는 작업 중 원단으로부터 분진이 발생하였으나 분진의 발생 수준을 정확히 평가하기는 어려웠으며 작업 중에 발생하는 분진의 흡입을 예방하기 위하여 방진 마스크를 착용하지는 않고 있었다. 본 사업장은 소규모의 영세 사업장으로 작업환경 측정을 실시하지 않았다.

3 | 의학적 소견

Y는 평소 건강에 특별한 이상은 없었다 한다. 흡연력은 약 10갑년에 해당되었고 술은 보통 일주일에 1-2회 정도, 주량은 소주 0.5~1병 정도였다고 한다.

Y는 2008년 3월 흉통증상이 있어 X-선 촬영결과 흉수 저류가 관찰되어 정밀 진단을 통하여 비소세포성 폐암 진단을 받았다. 해당 근로자가 작업 중 사용한 옥스퍼드 원단(면), 폴리에틸렌 섬유 등은 폐암의 위험성을 증가시키는 물질을 포함하고 있다고 판단하기 어렵고, PVC 제조과정과 폴리프로필렌의 제조과정 중에서는 에피클로로히드린과 VCM 등의 폐암을 유발할 수 있는 발암 물질에 노출될 수 있는 것으로 알려져 있으며, PVC 제조업에서의 PVC 분진은 폐암의 위험성을 높이는 것으로 일부 연구의 보고가 있으나 현재 국제암연구회(IARC)에서는 PVC를 발암성이 있는 물질로 분류하고 있지는 않다. 본 근로자는 PVC, 폴리프로필렌 폴리에틸렌 섬유를 사용하였지만 합성수지를 직접 제조하거나 열을 이용해서 가공하지 않았다는 점을 고려하여야 한다. 재단과 봉제 시 PVC 분진에 노출될 수 있고 PVC 분진이 암을 일으킬 수 있다는 일부 보고가 있으나 발암성의 근거가 아직까지는 부족하며, 암을 일으킬 수 있는 정도로 충분한 양의 호흡성 분진에 노출여부 역시 불명확하다. 한편 작업장이 차량 운행이 빈번한 대로변에 위치하고 있어 디젤 매연분진으로 인한 폐암 발생의 가능성을 생각해볼 수 있지만 기존의 연구는 직업적으로 운수업에 종사하는 근로자에서의 연구였고, 본 건은 작업 환경과 직접적인 연관성이 있다가보다는 환경성 노출에 가깝다는 점이 고려되어야 한다.

4 결 론

근로자 Y는

- ① 작업 중 폐암을 진단을 받았는데,
- ② 가방 제조업은 폐암의 위험성을 증가시키는 것으로 알려진 산업이 아니며
- ③ 작업 중 사용한 재료 중 PVC 분진은 폐암의 위험성을 증가시킬 수 있다고 일부 연구에서 보고되고 있으나 발암성의 근거라 명확하지 않고, 암을 일으킬 수 있는 정도의 충분한 양의 호흡성 분진이 발생하였는지는 불명확하여

근로자 Y에서 발생한 폐암의 업무와의 연관성이 낮을 것으로 판단되었다.

04 | 욕조 제조업 근로자에서 발생한 폐암

성별	남	나이	66세	직종	욕조 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	--------	-------	----

1 | 개 요

근로자 K는 20년 가까이 인조대리석 욕조 및 세면대 제조 업체에 근무하던 중 2009년 1월 폐암 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 K는 1986년~1999년 인조대리석 욕조 및 세면대를 제조하는 A사에서 근무하였고 1999년부터 근무한 B사도 동종업체였다. 마감(사상)작업 시에는 손그라인더를 사용하여 이 과정에서 분진이 많이 발생한다고 한다. 근로자 K는 한 달의 2/3는 외부 A/S를 다녔는데, 이 때 탈크와 경화제를 섞어서 사용했다고 한다. 인조 대리석 욕조 및 세면대의 원료는 주 성분이 탄산칼슘과 수산화알루미늄이며 A/S 시 사용하는 탈크는 SiO₂가 45%이상이었으나 암발생과 관련이 있는 결정형 유리규산의 노출평가 결과는 기중으로 측정했을 때는 불검출, 벌크 중 1.2%로 평가되었다. 탈크에서 석면은 검출되지 않았다. 작업장 자연환기는 원활하였으나 국소환기는 적절하지 못한 부분이 있었다. 근로자 K의 작업비중이 높았던 A/S 작업은 대부분 밀폐된 욕실에서 이뤄졌다고 하는데 공장 내의 총분진 농도와 비교해 볼 때 A/S 작업장의 공기 중 분진농도가 높게 노출되었을 가능성을 배제할 수 없다.

3 | 의학적 소견

음주는 하지 않았으며, 흡연은 20대 중반부터 흡연, 3-4년 끊었다가 30대 중반부터 다시 흡연, 한 갑을 사면 2-3일정도 간다고 한다. 2008년 12월 26일 정기 검진에서 발견된 폐좌상엽의 종괴를 주소로 2009년 1월 19일 병원을 방문하여 경피적 세침 흡인술 검사 결과 폐선암을 진단받았다. 폐 CT 촬영 결과 전반적으로 폐의 심한 간질성 섬유화로 인한 폐기종이 심했다. 유리규산에 다량 노출되는 경우 흉부방사선 사진에서 결절 등 진폐증의 소견이 나타나는데, 근로자 K에서는 이러한 특징을 볼 수 없었다.

흡, 유리규산 등 분진 노출과 IPF(interstitial pulmonary fibrosis, 간질성 폐섬유화증) 발생이 연관성이 있다는 보고들이 있다. 따라서 다양한 분진 노출에 의하여 IPF가 발생되었으며, 간질성 폐섬유질환이 있는 상태에서 폐암의 발생 위험이 증가했을 것으로 추측할 수도 있으나 이러한 질병의 발생 기전은 아직 까지 확실히 증명되지 않은 것이다.

4 | 결 론

근로자 K는

- ① 다양한 분진에 20년 이상 노출 되었는데,
- ② 노출 물질 중 폐암을 유발한다고 알려진 결정형 유리규산(crystalline silica)의 농도가 매우 낮았고, 석면은 검출되지 않았으며,
- ③ 근로자가 흡연한 점을 고려하면

근로자 K에서 발생한 폐암은 작업 중 노출과 관련성이 낮은 것으로 판단되었다.

05 | 타이어 튜브 제조업 근로자에서 발생한 편평상피폐암

성별	남	나이	50세	직종	타이어 튜브 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	------------	-------	----

1 | 개 요

근로자 O는 A사(주)에 1991년 입사하여 타이어 튜브의 양끝을 기계로 부착하는 조인트 공정에서 17년 동안 근무했다. 2009년 2월 폐암이 확인되었다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 O는 일자형으로 되어 있는 튜브 반제품을 원형으로 가공하기 위해 이음부를 열을 가해 접합하는 조인트 공정에서 17년 동안 근무했다. 접합하는 과정에서 튜브에 묻어 있던 활석분진이 주기적으로 비산되고 있다. 조인트 공정에서 2003년 이전에는 후드가 천정에 설치되어 빨아들이는 형태였고, 그 이후 국소배기장치(하부와 측면에서 흡입하는 방식)가 설치되었다고 한다. 고온 환경을 유발하는 가류공정이 같은 공간에 있으며, 마스크를 벗고 일하는 경우가 많았다고 하였다. 1991-1998년까지의 작업환경측정 결과를 보면, 활석분진은 기준치 이하로 검출되었으나, 압출, 조인트 공정에서 기준치 이상으로 검출된 경우가 있었고 가류공정이나 재생타이어 공정에서 유기용제, 유해가스는 미비한 수준으로 검출되었다. 2004년 작업환경측정 결과에 따르면 활석분진의 노출의 측정최고치는 기준치를 상회하였다. 가류공정에서 측정된 고무흡은 영국 노출기준($0.6\text{mg}/\text{m}^3$, 한국기준 없음)에 비해 높게 측정되었다. 다핵방향족탄화수소(PAH) 등 주요 발암물질은 기준치 보다 낮게 측정되었다. 현재 사용 중인 활석분진에 석면 및 석면양 섬유는 함유되어 있지 않은 것으로 확인되었다.

3 | 의학적 소견

근로자 O는 A사(주)에 1991년 입사, 2008년 퇴사 후 농사를 지으면서 지내다가 기침이 계속되어 검사결과 2009년 2월 폐암이 확인되었다. 폐암의 주요 위험인자는 흡연, 방사선 노출, 석면, 라돈가스, 비소, 크롬, PAH, 비닐클로라이드, 니켈 등이 있다. O의 흡연력은 30년간 약 25갑년의 흡연을 하였으며, 흡연을 폐암발생의 요인으로 고려할 수 있다. 다만, A사에서 O를 포함하여 5명의 폐암(남자 3명, 여자 2명)이 확인된 생산직 노동자의 폐암 표준화발생비가 남자는 1.18(신뢰구간 0.49- 2.83), 여자는 2.93(신뢰구간 1.22-7.05)이었으며 특히 여자에서 일반 인구에 비해 유의하게 높아서, 호흡기로 흡입된 과량의 탈크 자체가 원인이 될 가능성은 완전히 배제할 수 없다. 따라서 현 시점에서 조사내용이나 문헌에 의거할 때, O의 폐암 발생은 흡연이 더 크게 기여하였을 것으로 추정되고, 흡연에 대한 탈크의 상가작용 여부는 판단하기 어렵다.

4 | 결 론

근로자 O는 폐암을 진단받았는데

- ① 폐암 발생에 기여하였을 것으로 추정되는 물질들은 작업과정에서 석면이 포함된 탈크나 탈크 자체, 다핵방향족 탄화수소(PAH) 등과 개인적인 25갑년 흡연력인데
- ② O가 작업 중 사용 중인 탈크에는 석면이 포함되어 있지 않으며, 탈크 자체가 인간에게 발암성 물질인지는 아직 불확실하고, PAH 등은 작업환경 측정 자료에 의거하면 낮은 수준으로 폭로되어

근로자 O의 폐암 발생과 수행하였던 작업과의 관련성은 낮은 것으로 판단되었다.

06 | 타이어 제조업 근로자에서 발생한 비인두강암

성별	남	나이	59세	직종	타이어 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	---------	-------	----

1 | 개 요

퇴직 근로자 K는 1989년 6월 A사(주)에 입사, 2003년 10월 비인두강암을 진단받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 K는 1989년 6월 A사 B공장에 입사, 2004년 2월 퇴사 시까지 생산관리팀에서 일했다. 처음 약 1-2년간은 그린타이어 표면에 GIP 용액을 분사시켜 타이어 표면을 매끄럽게 하는 GIP공정에서 근무하였고 그 후에는 몰드 교체 업무와 몰드 에어홀 정비업무를 하였다. 몰드는 가류기계 내부에 있는, 타이어 외형의 모양과 형태를 만드는 금형으로 된 틀이다. 가류기계는 140-160도의 고온에서 화학물질이 반응을 일으켜 개폐 시 고무흙이 다량 발생한다. 몰드 에어홀 정비업무는 강철 몰드 4면의 구멍을 펌프로 공기를 불어넣어 관통시키며 청소하는 업무이다. 막힌 구멍을 뚫은 후에는 방청유를 스프레이로 도포하였다. GIP용액은 물과 운모가 70% 이상이었고 방청유는 탄화수소가 주 성분이었다. 2007년 A사 역학조사 결과에서 고무흙의 가스상 물질 중 발암성이 높다고 알려진 다핵방향족탄화수소 측정 결과는 미검출 또는 극미량이었고 비인두강암과 관련된 포름알데히드의 경우 기중 포름알데히드의 노출 수준은 가류공정에서 노출허용기준 미만으로 나타났다. 2008년 가류공정에서 개인시료 형태로 채취된 중금속의 측정 결과 모든 금속에서 노출기준을 초과한 시료는 없었으며, 대부분의 물질들이 미검출 또는 극미량이었다.

3 의학적 소견

근로자 K는 30 갑년의 흡연력이 있고, 별다른 과거력이나 약물 복용력이 없었다. 2003년 10월 20일 촬영한 비인두 CT에서 다발성 경부 악성 림프종양을 진단받았으며, 동시에 수행한 조직검사에서 WHO 3형 미분화형 비인두강암을 진단받았다. 조직은 EBV (Ebstein Barr Virus) 양성으로 판명되었다. EBV는 한국인의 비인두암에서 원인적 요소로 상당한 부분을 차지한다고 보고된 바 있다. 현재, 국제암연구회 (IARC, 1998)에 의하면 고무제조업체 근로자에게서 비인두강암의 증가는 아직 일관된 보고가 없다. 타이어 및 고무제조업체를 연구한 최근의 문헌상에서도 비인두강암에 대한 연구 결과들은 아직 미흡하거나 합의를 이루지 못하였다.

4 결 론

근로자 K는

- ① 약 14년 4개월간 A사(주) B공장에서 몰드교체 및 몰드 에어홀 정비업무를 수행하던 중 비인두강암을 진단받았는데,
- ② 가루공정에서 노출가능한 고무분진, 흙과 GIP용액, 방청유는 비인두강암의 병리와 인과적 관련성이 낮고, 작업환경측정으로 알아본 포름알데히드 및 발암성 중금속 등의 노출 수준도 낮은 수준으로 평가되었는데,
- ③ 비인두강암과 관련성이 높다고 알려진 병소의 EBV 감염이 확인되어 비직업성 위험요인이 있고,
- ④ 기존의 문헌검토로 알려진 고무제조공정과 비인두강암의 발암 위험의 개연성에 합의를 이루지 못함을 고려할 때,

근로자 K에게서 발생한 비인두강암은 작업 중 유해 물질 노출에 의해 발생할 가능성이 낮다고 판단되었다.

07 | 선박 및 산업용 주방기기 제조업 근로자에서 발생한 폐암

성별	남	나이	35세	직종	선박 및 산업용 주방기기 제조업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	-------------------	-------	----

1 | 개 요

망 근로자 Y는 1998년 3월 A사에 입사하여 주방기기 기자재 생산, 관리 및 A/S 업무에 종사하였다. 2006년 12월 폐암(선암)으로 진단받았으며 2007년 5월 뇌전이가 발견되어 뇌수술을 하였고 2009년 3월 26일 사망하였다.

2 | 작업내용 및 환경

A사는 선박 및 산업용 주방기기 전문 제조업체로, 망 Y는 1998년 3월에 입사, 1998 - 1999년에는 해양경찰 경비정의 주방기구 리모델링 작업을 하여 기존 천장과 벽면을 철거한 후 재시공하였는데, 철거 작업 중 분진정도가 매우 심하였고 마스크 등의 보호구를 착용하지 않고 작업하였다고 진술하였다. 실제 리모델링 작업 시간 및 철거 작업 유무에 대해 동료 근로자와 현장 소장의 진술이 다소 어긋나는 부분이 있으나, 여러 진술을 종합해 볼 때 리모델링 전 철거 작업을 했을 가능성은 높을 것으로 생각된다. 1999년부터 2006년까지는 장비 조립과 A/S 를 하면서 스테인레스 용접을 하였는데 작업내용으로 보아 장시간의 용접작업일 가능성은 낮아 보인다.

2003년 해양경찰 경비정 보수작업(기관실의 단열재 교환작업)에 대한 작업 환경측정 결과를 확보하여 백색면 노출을 확인할 수 있었다. 장비 조립 작업 시 수행한 스테인레스 용접에서 크롬, 니켈의 노출량은 과거 작업환경 측정결과와 이번 역학조사에서 측정한 결과 모두에서 매우 적은 수준의 폭로를 보였다.

3 의학적 소견

흡연력은 20대 중반부터 피우기 시작하여 29세에 금연하였으며 한 갑으로 3 - 4일정도 피웠다고 한다. 2006년 11월경 건강검진에서 폐침윤 소견이 나왔고 2006년 12월 폐암(선암)으로 확진받았다. 방사선 치료와 항암 치료를 한 후 2007년 3월 폐수술을 하였으나 5월에 뇌로 전이되어 뇌수술을 여러 번 하였으나 호전되지 않고 2009년 3월 사망하였다.

폐암의 가장 중요한 원인은 흡연이라고 널리 알려져 있지만 작업환경에서의 유해한 노출은 단독 또는 복합적으로 작용하여 폐암을 발생시킨다. 국제암연구회(IARC)에 의해 폐암 발암성이 확실한 물질로 보고된 물질은 석면, 카드뮴, 6가크롬, 니켈 등이다. 폐암은 석면 기인성 악성 신생물 중 가장 흔하며, 아주 작은 노출에서도 역치와 상관없이 석면 누적노출량에 비례하여 폐암 발생의 위험이 증가한다고 여러 문헌에서 결론짓고 있다. 수리조선 근로자에 대한 연구에서 망 Y가 작업했을 것으로 추정되는 석면 단열재 및 파이프를 해체하는 작업의 경우 한 달에 2-3일 정도 해체 작업을 하여도 석면에 노출되는 직접적인 위험이 존재하며 노출 기간이 짧아도 폐암에 의한 사망 가능성이 높은 작업으로 분류되어 있다.

4 결 론

근로자 망 Y는

- ① 젊은 나이인 33세에 폐암(선암)으로 확진되었고,
- ② 폐암과 관련된 가족력은 없으며 흡연력도 미미하였으며
- ③ 일정시간(최대 2년)이상 수리 조선 배관 교체 작업을 하면서 폐암 발암물질인 석면에 고농도로 노출되었을 가능성이 높아

망 Y의 폐암은 직업적 석면노출과 관련되어 발생했을 가능성이 높다고 판단되었다.

08 폐기물 수집 운반 근로자에서 발생한 폐암

성별	남	나이	53세	직종	폐기물 수집 운반업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	------------	-------	----

1 개요

근로자 J는 1991년 11월부터 폐기물 차량 운전 및 상, 하차 작업, 차량정비 업무를 수행하였고 2008년 12월 폐암(편평세포암)을 진단받았다.

2 작업내용 및 환경

근로자 J는 2001년 5월 A사에 입사하여 폐기물 차량 운전 및 상, 하차 작업, 차량 정비업무를 수행하였는데, 1991년 11월부터 근로자의 업무내용은 동일하였다. 폐기물 중 건설폐기물은 슬레이트나 배관보온재가 있었으며, 사업장 배출 폐기물은 일반 폐기물부터 폐산, 폐유, 코크스로의 방출물 타르 등이 있었다. 폐기물 상, 하차시 방진마스크가 지급되었지만 불편함 때문에 잘 착용하지 않았다고 하였다. 차량 정비에서 브레이크 라이닝 교환 시 (일주일에 2~3회 정도) 남아있는 조각 및 분진 등을 압축공기를 쏘아내어 청소할 때 많은 분진에 노출되게 된다. 브레이크 라이닝 교환작업 시 따로 호흡기용 보호구를 착용한지는 최근 2~3년 전부터라고 하였다. 암물박스 정비 시 도장제거, 그라인딩, 도색작업을 수행하였다. 건축자재에는 석면이 포함된 경우가 많은데 1970년대에는 사용 석면의 약 96%가 슬레이트 원료로 사용되었다. 그 밖에 천장재, 내장벽재 등에 석면이 사용되었으며 2000년 이후가 되어서야 비로소 사용제한이 되었다. 폐유 및 폐산에서 폐암유발물질은 검출되지 않았다. 브레이크 라이닝 성분 분석에서 백석면(1%초과 함유)이 검출되었다. 암물박스 정비 작업환경 측정결과 개인 및 지역시료, 페인트 및 신너의 성분 분석상 크롬과 니켈에 대한 노출은 미미하였다. 발암성이 높은 6가크롬과 같은 경우는 검출되지 않았다.

3 | 의학적 소견

근로자 J의 흡연력은 20년 정도로 19년정도는 반갑, 마지막 1년 정도는 2갑 정도였다고 한다. 건강진단결과상의 질병이나 기타 다른 목적으로 인한 약물력은 없었다. 2008년 7월경 가래에서 핏덩어리가 조금 섞여서 나와 CT 촬영을 하였으나 이상없다며 3개월 후 재촬영하자고 하였다고 한다. 2008년 12월 기침을 하니 목에서 핏덩어리가 나와 병원에서 폐암을 진단받게 되었다. 이후 병원에서 조직검사(기관지내시경)를 실시 우측폐의 원발암 의심하에 2008년 12월 30일 개흉술 시행하여 우측폐상엽절제술 및 기관지성형술 시행받았다.

폐암의 가장 중요한 원인은 흡연이라고 널리 알려져 있지만 작업환경에서의 유해한 노출은 단독 또는 복합적으로 작용하여 폐암을 발생시킨다. 국제암연구회(IARC)에 의해 폐암 발암성이 확실한 물질로 보고된 물질은 석면, 카드뮴, 6가크롬, 니켈 등이다. 폐암은 석면 기인성 악성 신생물 중 가장 흔하며, 아주 작은 노출에서도 역치와 상관없이 석면 누적노출량에 비례하여 폐암 발생의 위험이 증가한다고 여러 문헌에서 결론짓고 있다.

4 | 결 론

근로자 J는 원발성 폐암으로 확진되었는데,

- ① 브레이크 라이닝 교환작업의 횟수, 교환방식, 차의 규모 및 교환작업방법(압축공기청소)등을 고려했을 때 고농도의 석면 노출이 가능하다 추정되며, 또한 폐기물 상, 하차 작업시에도 지속적인 저농도 노출 역시 가능했으리라 판단된다.
- ② 비록 20년의 흡연력은 있으나, 석면과 흡연은 상승작용이 있고,
- ③ 18년전부터 석면에 노출되었으므로 충분한 잠복기를 갖는다고 판단된다.

이에 J의 폐암은 직업적 석면 노출과 관련되어 발생했을 가능성이 높다고 판단되었다.

09 | 선박 건조 및 수리업 근로자에서 발생한 폐암

성별	남	나이	49세	직종	선박 건조 및 수리업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	-------------	-------	----

1 | 개 요

근로자 J는 25년 동안 선박내외 도장 업무를 수행하던 중 2009년 5월 비소 세포성폐암(선암) 4기 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 J는 선박건조 및 수리 업체인 A사에 1987년에 입사하여 처음 7개월은 선형도장, 그 후는 선체도장 작업을 하였으며, 입사 이전 4년간도 A사 협력업체에서 같은 작업을 하였다. 현재 회사에서 사용하고 있는 도료의 MSDS를 확인한 결과 콜타르 등의 발암물질이 확인되지 않았으나, 2004년 4월까지 콜타르 도료가 납품되었던 것으로 확인되었고, MSDS를 기준으로 1996년에 A사에서 조사된 도료에 대한 조사 결과를 보면 콜타르, 벤조[a]파이렌, 크롬산 납 등의 발암물질이 함유되어 있는 것으로 확인되었다. 과거 작업환경측정 결과를 보면, 다양한 조건에서 이루어진 작업환경 측정에서 선박내 작업의 경우 혼합유기용제 기준으로 노출기준을 초과한 지점이 다수 확인되었다. 2001년에 국내에서 콜타르 함유 도료 취급 근로자를 대상으로 다핵방향족 탄화수소(PAH) 노출 수준을 평가하는 연구가 진행되었는데, 그 결과 연구대상에서 PAH 노출수준은 국내에서 조사된 코크스제조업 근로자보다 높았다.

3 의학적 소견

근로자 J는 과거 특수건강진단에서 특별한 이상소견을 보이지는 않았으며, 흡연력이 없고, 음주는 거의 하지 않았다고 한다. 암발생과 관련된 특별한 가족력도 확인되지 않았다. 27세 때인 1987년 6월에 A사에 입사하여 2009년 4월까지 21년 11개월(협력업체 기간 포함하면 25년) 동안 선박내외 도장 업무를 수행하던 중 2009년 5월 비소세포성폐암(선암) 4기 진단을 받았다.

인체에서 발암성이 확실한 폐암 발암물질로는 흡연, 비소 및 그 화합물, 석면, 라돈 붕괴물질, 니켈 화합물, 6가 크롬 등이 있다. 이 외에도 디젤엔진 연소물질 및 그 안에 포함되어 있는 PAH와 포름알데히드 등은 실험동물에서는 발암성의 증거가 충분하고, 인체에서는 아직 증거가 충분하지 않지만 폐암을 유발할 가능성이 높은 물질이다. 근로자 J는 장기간 콜타르 도로 사용에 의해 PAH에 장기간 노출되었고, 선행도장 이후 사상작업을 통해 상당기간 6가크롬에 노출되었을 가능성이 있다. 또한 선박 내 도장작업을 수행하기 전 작업장 청소작업등에서 선실내 석면에 노출되었을 가능성이 있다.

4 결 론

근로자 J는,

- ① 2009년 5월 14일 비소세포성 폐암으로 확진되었고,
- ② 폐암으로 진단되기 25년 전부터 폐암을 유발하는 물질로 잘 알려진 콜타르 도로(다핵방향족탄화수소 함유), 6가 크롬 등에 직접적으로 노출되었고, 작업장 환경을 통해 석면 등에도 노출되었을 개연성이 있으며,
- ③ 우리나라에서 폐암이 호발하는 연령보다 젊은 49세에 임파선에 전이된 상태로 진단되었고, 폐암과 같은 고형암을 유발하기에 충분한 잠재기를 가지고 있는 것으로 판단되므로,

근로자 J의 비소세포성 폐암은 업무와 관련하여 발생했을 가능성이 높다고 판단되었다.

10 | 광업 근로자에서 발생한 악성 중피종

성별	남	나이	69세	직종	광업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	----	-------	----

1 | 개 요

근로자 망 C는 1970년부터 광업에 종사하였고, 2008년 12월 악성 중피종으로 확진되어 입원치료 받던 중 2009년 3월 악성 중피종에 의한 폐렴이 악화되어 사망하였다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 망 C는 1970년부터 A지역 4개 탄광에서 선산부와 후산부로 근무하였는데 산재로 인한 휴직 등으로 총 근무 기간은 약 14년이다. 70년대 이후 계속 거주한 집의 처마 및 처음부터 집의 2면을 싸고 있었던 창고의 지붕이 슬레이트였다. 창고 1개는 82년 이후 새로 지어 슬레이트 지붕을 망 C가 직접 올렸다고 한다. A지역 변성작용의 지질학적 특성으로 보아 흑연질화가 많이 진행되어 있어 각섬석이 함유되어 있는 것을 확인할 수 있다. 탄층 내 각섬석의 부존 가능성은 매우 낮지만, 탄층 상하위 지층에서의 각섬석의 존재는 여러 연구결과로 확인 할 수 있고, 채탄하고자 이 지층을 뚫을 때 날리는 석면에 노출되었을 가능성이 있다. 집과 창고의 석면 슬레이트 지붕에 의해 석면의 환경적 노출이 있을 수 있으나 석면은 석면 제품을 자르거나 부서지면서 석면이 흩날릴 때 노출된다. 망 근로자가 직접 집이나 창고의 지붕을 수리한 적이 없고, 창고의 지붕을 만들 때 석면에 노출되었을 수 있으나 1주일 정도로 노출 기간이 매우 짧다.

3 의학적 소견

근로자 망 C는 2008년 7월 호흡곤란 등의 증세가 있었고 흉막 삼출 소견을 보였다. 2008년 12월 7일 흉통이 재발하여 정밀 검사를 받았고, 2008년 12월 30일 좌측 흉막 조직검사에서 결합조직형성형 악성 중피종으로 최종 진단받았다. 2009년 3월 13일 악성 중피종에 의한 폐렴으로 사망하였다. 악성 중피종의 업무관련성을 평가하는 국제적인 기준인 헬싱키 기준에 의하면 대부분의 중피종은 석면 노출에 의한 것이며, 낮은 석면 노출에 의해서도 발생할 수 있다. 또한 약 80%의 중피종이 석면의 직업적 노출과 관련이 있으며 석면 노출에 대한 10년 이상의 잠복기를 충족한다면 석면 노출이 중피종에 기여한 것으로 고려한다. 흡연은 중피종 발생에 영향을 주지 않는다. 석면에 처음 노출된 후 30~35년이 지나면 악성 중피종 발생의 가장 높은 위험도를 보이며 직업적 석면 노출의 잠복기가 환경적 노출보다 더 짧은 것으로 보고되었다. 망 C가 1970년부터 현 거주 주택에 살았다고 가정했을 때 38년의 잠복기가 되는데 이는 환경적 노출에 의해 발생하는 잠복기에 훨씬 못 미치므로 환경적 노출보다는 직업적 노출의 가능성이 더 크다. 악성 중피종의 또 다른 원인으로서 거론되고 있는 방사선이나 바이러스 감염의 경우 근로자 망 C에서는 가능성은 매우 낮고, 또한 유전적 측면도 가족력에서 특이한 점이 없기 때문에 고려사항이 아니다.

4 결 론

근로자 망 C는 흉막 조직검사를 통해 악성 중피종으로 확진되었는데

- ① 광산의 석면 존재, 광부에서 석면 노출, 그리고 A지역 광산에서의 석면의 존재를 확인하여 석면 노출의 가능성이 있으며,
- ② 처음으로 광산에서 근무하여 진단받기까지의 잠복기가 38년으로 헬싱키 기준을 훨씬 초과하고 악성 중피종의 가장 높은 위험도를 보이는 잠복기와 비슷할 뿐만 아니라 환경적 노출의 잠복기보다 매우 짧으며,
- ③ 악성 중피종을 일으키는 다른 원인에 노출되었을 가능성이 낮으므로,

망 C의 악성 중피종은 업무관련성이 높은 것으로 판단되었다.

11 | 석재 가공업 근로자에서 발생한 폐암

성별	남	나이	44세	직종	석재 가공업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	--------	-------	----

1 | 개 요

근로자 P는 A사에 1994년 11월 입사하여 주로 석재 절삭가공 등의 작업을 하였으며, 2009년 6월 폐암이 발견되었다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 P는 주방, 금형, 싱크대 제작 등 A사 입사 이전에는 분진에 노출되는 업무는 없었다고 한다. A사는 건축용 석재를 제작하는 업체로 P는 1994년 입사하여 주로 석재 절삭가공 작업을 하였다. 작업은 항상 습식으로 이루어지고 있어 작업 시에 발생하는 분진의 발생을 예방하고 있지만 바닥과 설비 등에 흡착된 후 건조되어 작업장 내에 분진형태로 퇴적되어 재비산 될 수 있다. 육안으로 보이는 분진이 적어 작업자들이 호흡보호구를 착용할 필요성을 잘 못 느꼈고, 간혹 착용한다 하더라도 먼마스크를 착용하는 상태였다. 원석의 성분 분석표 상의 성분비는 유리규산의 함유량이 30%이상으로 나타나 있으나, 실제로 측정한 작업장내부와 외부작업자의 총 분진 중 유리규산 함유량이 30%미만으로 측정 결과는 노출기준 $5\text{mg}/\text{m}^3$ 에는 미치지 못하는 것으로 나타나고 있다. 하지만 작업자의 석영(호흡성분진)에 대한 측정결과에서 석영이 $0.069\text{mg}/\text{m}^3$ 와 $0.046\text{mg}/\text{m}^3$ 으로 노출기준인 $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ 를 초과하거나 노출기준에 인접해 있었다.

3 의학적 소견

근로자 P는 하루 5개비 내외 15년간 흡연하였으며, 과거력 및 가족력 상 폐암과 관련된 특이사항은 없었다. 2009년 6월 2주일간 호전되지 않는 기침을 주소로 흉부방사선 및 흉부 전산화단층촬영을 시행한 결과 4×4cm 크기의 종괴가 우상엽에서 발견되어, 2009년 7월 다른 병원으로 전원, 시행한 흉부전산화촬영 가이드 폐 조직검사에서 선암종으로 최종 확진되었다. 석재분진의 주요한 유해 성분인 결정형 규산(석영 포함)은 폐암을 유발할 수 있는 것으로 알려져 있으며, 역학연구에서도 채석장 및 석재 가공과 관련하여 노출되는 결정형 규산(주로 석영)에 의해서도 통계적으로 유의하게 폐암 발생 및 폐암으로 인한 사망이 증가한다는 보고가 많이 있다. 이러한 연구결과들을 근거로 국제암연구회(IARC)는 결정형 규산을 인간에게서 발암성의 근거가 확실한 물질로 규정하고 있다.

4 결 론

근로자 P는

- ① 1994년 A사에 입사해 15년간 석재 절삭작업을 하다가 2009년 6월 30일 폐암(선암, 4기; T4N2M1)을 진단받았는데,
- ② 결정형 규산인 석영의 호흡기 노출이 폐암을 유발할 수 있고, 역학적 연구에서도 석재가공과 관련하여 노출되는 석영에 의해 폐암의 발생률이 증가한다는 사실이 이미 알려져 있으며,
- ③ A사 작업환경 측정 상 노출기준(0.05 mg/m^3)을 초과한 석영 노출수준($0.046\text{-}0.069 \text{ mg/m}^3$), 호흡보호구 착용 미흡(면마스크 착용 및 불철저한 착용)한 사실 등을 고려할 때,

근로자 P에서 발생한 폐암은 업무와 관련하여 발생하였을 가능성이 높을 것으로 판단되었다.

12 | 선박 건조 및 수리업 근로자에서 발생한 폐암

성별	남	나이	53세	직종	선박 건조 및 수리업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	-------------	-------	----

1 | 개 요

근로자 K는 1984년 1월 A사에 입사하여 24년 10개월간 선박내외 도장 업무를 수행하던 중 2008년 11월 비소세포성폐암(선암) 3기 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

A사는 선박건조 및 수리 업체로 근로자 K는 1984년 1월 입사하여 도장 셀 터나 야외 블록장에서 대형 철골 구조물(블록)에 대한 도장을 실시하는 선형 도장부에서 스프레이, 터치업, 클리닝 등의 작업을 수행하였다. 현재 회사에서 사용하고 있는 도료의 MSDS를 확인한 결과 콜타르 등의 발암물질이 확인되지 않았으나, 2004년 4월까지 콜타르 도료가 납품되었던 것으로 확인되었고, MSDS를 기준으로 1996년에 A사에서 조사된 도료에 대한 조사 결과를 보면 콜타르, 벤조[a]파이렌, 크롬산 납 등의 발암물질이 함유되어 있는 것으로 확인되었다. 과거 작업환경측정 결과를 보면, 다양한 조건에서 이루어진 작업환경 측정에서 선박내 작업의 경우 혼합유기용제 기준으로 노출기준을 초과한 지점이 다수 확인되었다. 2001년에 국내에서 콜타르 함유 도료 취급 근로자를 대상으로 다핵방향족 탄화수소(PAH) 노출 수준을 평가하는 연구가 진행되었는데, 그 결과 연구대상에서 PAH 노출수준은 국내에서 조사된 코크스제조업 근로자보다 높았다.

3 | 의학적 소견

근로자 K는 과거 특수건강진단에서 특별한 이상소견을 보이지는 않았고 암 발생과 관련된 특별한 가족력도 확인되지 않았다. 1984년 A사에 입사하여 선행도장부서에서 24년간 작업하던 중 2008년 11월 비소세포성폐암(선암) 3기 진단을 받았다. 인체에서 발암성이 확실한 폐암 발암물질로는 흡연, 비소 및 그 화합물, 석면, 라돈 붕괴물질, 니켈 화합물, 6가 크롬 등이 있다. 이 외에도 디젤엔진 연소물질 및 그 안에 포함되어 있는 PAH와 포름알데히드 등은 실험 동물에서는 발암성의 증거가 충분하고, 인체에서는 아직 증거가 충분하지 않지만 폐암을 유발할 가능성이 높은 물질이다. 근로자 K는 장기간 콜타르 도료 사용에 의해 PAH에 장기간 노출되었고, 또한 선박 내 도장작업을 수행하기 전 작업장 청소작업등에서 선실내 석면에 노출되었을 가능성이 있다.

4 | 결 론

근로자 K는

- ① 2008년 11월 8일 비소세포성 폐암으로 확진되었는데,
- ② 폐암으로 진단되기 24년 전부터 폐암을 유발하는 물질로 잘 알려진 콜타르도료(다방향족탄화수소 노출)에 직접적으로 노출되었고, 작업장 환경을 통해 석면 등에도 노출되었을 개연성이 있고,
- ③ 우리나라에서 폐암이 호발하는 연령보다 젊은 52세에 폐암으로 진단되었고, 폐암과 같은 고형암을 유발하기에 충분한 잠재기를 가지고 있는 것으로 판단되므로,

근로자 K의 폐암은 업무와 관련하여 발생하였을 가능성은 높다고 판단되었다.

13 | 건축·시멘트 제품 제조업 근로자에서 발생한 폐암, 폐결핵

성별	남	나이	69세	직종	건축·시멘트 제품 제조업	업무관련성	높음/낮음
----	---	----	-----	----	---------------	-------	-------

1 | 개 요

근로자 L은 1973년 B사(현 A사)에 입사, 1996년까지 근무하였고 2008년 10월 비소세포성암 4기로 진단되었으며 이 외에도 폐결핵이 발견되었다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 L은 1973년 8월 슬레이트를 제조·가공 하는 업체인 B사(현 A사)에 입사하여 1996년까지 검사반, 절단반, 완성반에서 근무를 하였다. 현재는 석면 사용이 이루어지지 않고 있고, 99년 이전의 작업환경측정 결과는 확인할 수 없다. 현재까지 국내에서 실시된 석면 노출실태에 대한 연구결과들을 참고해 보면, 근로자 L이 근무했던 것으로 생각되는 가공 공정의 석면 노출 농도는 1988년~1992년 사이에 0.02~4.75개/cc인 것으로 확인 되었다. 또한 1975년부터 1996년까지의 업종별 노출량을 추산하여 보면 근로자 L이 근무했던 시기, 슬레이트 제조업의 석면 노출 농도는 0.08~0.57 개/cc에 해당한다. 1991년에 보고된 국내 석면 슬레이트에 대한 공정별 연구에 따르면 L이 근무한 것으로 생각되는 포장 및 가공 공정과 분쇄 공정의 경우 공기 중 석면의 농도가 0.12-3.22개/cc로 나타났고, 슬레이트 제조 방법이 습식이기 때문에 배합공정과 성형공정보다 오히려 절단, 샌딩, 포장 및 가공공정에서 높은 농도를 보였다고 하였다.

3 의학적 소견

근로자 L은 A사 입사 전 직업력은 없었으며 기록에 따라 최저 15갑년에서 최대 50갑년의 흡연력이 있다. 평소 건강하다가 2008년 10월 말더듬증을 주소로 하여 내원, 촬영한 흉부단순촬영과 CT상 폐부에 종괴가 발견되어 폐암으로 추정되었으며 폐결핵 의심 병변이 발견되었고 석회화된 흉막반이 발견되었다. 관찰된 흉막반은 석면 노출에 의해 나타나는 전형적인 흉막 변화라고 할 수 있으며, 결핵에 의한 것은 아니었고 석회화가 동반되었음을 감안할 때 상당히 오랜 기간 동안 석면에 노출되었음을 짐작할 수 있다. 조직학적 검사상 편평세포암으로 진단되었고, 2009년 3월 폐결핵이 진단되었다. 폐암의 유해인자로 대표적인 물질인 석면 분진에 의한 폐암 발생은 잠복기가 길며 노출 시작 약 15년 뒤부터 빈도가 증가하기 시작하여, 30년 뒤에 가장 높아진다. 흡연자인 경우에도 석면에 노출된 경우 폐암의 발생이 노출되지 않은 경우에 비해서 더욱 높아지는 것으로 알려져 있다.

4 결 론

근로자 L의 폐암과 폐결핵은,

- ① 폐결핵은 석면과 관련성을 찾을 수 없으며, 작업환경에서 폐결핵에 노출될 가능성이 상당히 낮아 업무관련성을 인정할 수 없으나,
- ② 문헌 고찰 상 석면과 폐암의 관련성에 대한 증거가 충분하고,
- ③ 기존의 연구를 종합할 때 근무 기간 동안 해당 공정에서 석면의 노출이 충분히 인정이 되고, 일부에서는 현재의 노출 기준인 0.1개/cc를 넘는 수준의 노출이 이루어졌을 가능성이 높고,
- ④ 영상의학적 소견에서도 석면 노출의 증거인 흉막반이 확인되며,
- ⑤ 흡연력이 있으나 이는 석면에 의한 폐암의 발생을 더 촉진했다고 할 수 있으며
- ⑥ 최초 노출 이후 잠복기가 36년 정도에 달하는 것으로 나타났으므로,

현재의 결과만을 가지고 작업관련성을 판단할 때, 폐암은 작업 중 노출된 석면에 의해 발생했을 가능성이 매우 높다고 판단되었다.

14 | 건물설비 설치공사업 근로자에서 발생한 폐암

성별	남	나이	47세	직종	건물설비 설치공사업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	------------	-------	----

1 | 개 요

근로자 P는 26년간 A산단 및 전국 플랜트 건설현장에서 비계공으로 근무하였고 2009년 3월 폐암 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 P는 83년부터 26년간(실근무는 23년 8개월) A산단 및 전국 플랜트 건설현장에서 비계공으로 근무하였다. 근로자 진술에 의하면 비계 작업시 용접, 보온 작업과 겹쳐지는 경우가 있고, 보온재를 제거하는 단순 작업 등을 비계공이 하기도 하였으며 배관에 감겨있는 석면 테이프를 벗기고 용접작업이 끝난 후에 주변을 청소 및 정리 하는 것은 비계공이 하기도 하였다고 한다. 또한 용접과 보온작업 후의 분진이 남아 있는 비계틀을 치우기도 하였다고 진술하고 있다. 2007년 기 수행된 A 산단 근로 비계공 L에서 발생한 폐암에 대한 연구원의 개별역학조사 결과를 참조하여 P의 석면 노출 가능성을 살펴보면 비계 해체, 석면이 함유된 보온재(석면 테이프, 마스틱, 실란트, 접착제, 시멘트) 해체 및 청소 작업에서 석면에 노출되었을 가능성이 있다고 보인다.

3 | 의학적 소견

근로자 P는 비계공일 외의 일은 한 적이 없었다고 하며 흡연력은 약 15년(7.5갑년)이다. 2009년 1월 경부터 가래, 기침 등의 증상으로 2009년 2월 폐렴,

폐암의증으로 진단 받았고 폐렴 약물 치료를 받았으나 호전이 없어 2009년 3월 폐조직 세침생검을 시행하고 폐암(편평상피암) 진단을 받았다. 석면폐 등의 석면노출흔적을 확인하기 위해 흉부 HRCT 필름을 연구원 자문의에 판독의뢰한 결과 석면관련성의 병변은 확인할 수 없었다고 답변하였다. 역학조사 평가위원회에서 업무관련성이 없다고 판단한 평가위원 11인의 의견으로는 근로자의 업무 시간 중 석면보온재 해체 참여 비율은 일부이며, 해체한 보온재 모두가 석면재질이었다고 볼 수 없으므로 누적노출량이 기준을 만족하기는 어렵다는 것이 주된 판단이었다. 업무관련성이 있다고 판단한 평가위원 4인의 경우, 비계공의 업무 특성상 보온공과 배관공 등과 함께 작업하므로 상시 노출가능성이 있다고 보았으며, 무리한 정량적 노출량 계산보다는 근무기간 10년 이상이 만족하는지 여부가 더 적절할 수 있다고 주장하였다. 또한 석면과 흡연은 동시 노출 시 폐암 발생에 대한 상승작용이 있으므로 약 15년의 흡연기간을 업무관련성이 없다는 쪽으로만 해석할 수 없다고 하였다. 종합해 볼 때, 근로자 P는 업무와 관련하여 석면에 노출되었을 가능성이 있지만 노출량의 정량화는 어렵다고 판단된다. 역학조사평가위원들은 다수가 석면으로 인한 폐암 노출가능성이 높다고 보기는 어렵다고 판단하였다. 또한 현 시점에서 PAH, 크롬, 니켈 등의 다른 폐암 원인 물질 노출에 대하여는 판단하기 어렵다.

4 결 론

근로자 P는 폐암으로 진단되었는데,

- ① 약 26년간의 비계작업 중 비계 해체, 석면이 함유된 보온재 해체 및 청소작업에서 석면에 노출되었던 것으로 판단되나,
- ② 근로자 체내에 석면으로 인한 신체 변화 소견을 찾을 수 없어,
- ③ 실외작업으로, 간헐적으로 석면을 다루며, 석면제품과 비석면제품이 함께 섞여 있는 점을 고려하면 석면 노출량은 폐암을 유발할 정도로 많지는 않을 것으로 추정되므로

근로자 P의 폐암은 업무와 관련하여 발생하였을 가능성이 낮다고 판단되었다.

15 | 케이블 유지 보수업 근로자에서 발생한 원발성 폐암

성별	남	나이	44세	직종	케이블 유지 보수업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	------------	-------	----

1 | 개 요

근로자 K는 1988년부터 가정집 전화선로 유지 보수 작업 및 케이블 유지 보수 작업을 담당하였고 2008년 12월 폐암 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 K는 A사에 1988년 입사하여 가정집 전화선로 유지 보수 작업을 하였고, 2000년 3월 이후 현재까지 케이블의 유지 보수 업무 및 신축 건물 인입 및 재배선 작업을 하였다. K는 천장 케이블 작업 시 보온재, 내화피복재, 천장재 및 아파트 공동구 케이블 작업시 보온재의 석면에 노출되었다고 진술하였으며, 광케이블 보호재가 석면이라고 주장하였는데, 이들 고형시료의 분석결과 석면은 검출되지 않았으며, 천장 케이블 작업시 채취한 공기중 시료 분석결과 섬유상 물질은 노출기준 미만으로 검출되었다. 과거와 다른 작업 조건인지에 대해 확인하였을 때 K는 작업환경의 특별한 변화는 없다고 하였다.

3 | 의학적 소견

근로자 K는 18년간량 흡연력이 있으며 폐암 가족력은 없었고, 거주지역이 분진노출을 포함하여 유해한 환경이 있는 곳은 아니었다. 1988년 A사에 입사하여 2000년부터 케이블 작업을 해오던 중 2008년 11월 16일 갑자기 몸살 기

운 및 오한이 있어 개인 내과의를 경유 2008년 12월 4일 폐암 진단을 받았다. 석면은 국제암연구회(IARC)가 직업성 발암물질로 분류한 물질 중의 하나이며, 석면에 처음 노출 된 후 30~35년 뒤에 폐암 발생율이 최고에 달한다는 연구가 있다. 이번 조사에서 천장 케이블 작업의 작업환경측정이 단지 1개 건물에서만 시행한 한계가 있었지만 석면이 함유된 물질을 확인할 수 없었다. 그리고 2000년대 초반에 근로자가 작업한 건축물 중에서 석면이 함유된 천장재 등을 사용하였다 하더라도 그 노출 수준은 이번 조사의 작업환경측정 결과를 감안하였을 때 기준치 미만일 것으로 추정된다. 또한 작업경력을 보면 K는 유해인자에 노출된 후 상기질병의 발생까지 대략 8년으로, 일반적인 폐암 유발물질의 직업적 노출에 의한 폐암 발생의 잠재기에 비해 짧다. 또한 현재까지의 인조 유리섬유와 폐암과의 관련 문헌을 고찰한 결과 K의 인조 유리섬유 노출력과 폐암과의 관련성은 인정되기 어렵다는 판단이다.

4 결 론

K는 폐암으로 확진되었는데,

- ① 폐암의 원인으로 잘 알려진 석면에 노출된 근거를 찾기 어려우며
- ② 케이블 작업 경력이 8년으로 폐암 발생의 잠재기가 짧으므로

현재의 결과만을 가지고 작업관련성을 판단할 때, 작업 중 노출된 유해인자에 의해 발생하였을 가능성은 낮은 것으로 판단되었다.

16 | 타이어 제조업 근로자에서 발생한 폐암

성별	남	나이	47세	직종	타이어 제조업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	---------	-------	----

1 | 개 요

근로자 A는 1993년 12월 B사 C공장에 입사한 후 가류공정에서 근무하던 중, 2009년 8월 전이성 폐암을 진단받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 A는 1993년 12월 10일 B사 C공장에 입사하여 가류공정에서 근무하였다. 입사 이후 2년간 그린타이어를 배터리카로 가류기 앞으로 운반하는 업무를 수행하였고, 1996년부터 2009년까지 가류기의 블래더 및 몰드를 교체하는 업무를 하였다. 가류공정에 대한 총분진 및 고무흡의 지역시료 측정결과, 총분진과 동시에 같은 위치에서 채취한 고무흡의 기하평균값이 총분진 농도와 거의 유사하여, 가류공정에서 발생하는 분진은 대부분 고무흡이라는 사실을 알 수 있었고, 1개 시료(0.627 mg/m^3)에서 고무흡에 대한 영국의 노출기준(0.6 mg/m^3)을 초과하였다. 개인시료의 중금속 측정 결과와 지역 및 개인시료의 다핵방향족 탄화수소(PAH) 측정 결과 검출되지 않거나 검출이 되더라도 그 양은 미량 수준이었다.

3 | 의학적 소견

근로자 A는 과거력이나 가족력은 없었으며 비흡연자였다. 근로자 A의 폐암에 대한 업무관련성을 고려하건데, 폐암이 진단되기 전에 A의 가류공정에 노출된 시간은 총 15년 8개월로 일반적인 고형암의 잠복기를 상회하고 있다. 가류 공정의 작업환경은 현재의 작업환경 측정 결과 알려진 폐암의 발암물질이 충분히 노출된 상황은 아닌 것으로 보인다. 그러나 노출되는 분진의 종류는 대부분 고무흄이었으며, 기중 샘플에서 PAH의 일부가 발견되었다. 폐암에 대해서 고무산업의 발암 영향은 국제암연구회(IARC)에서 Group 2A로 규정하여 발암성이 상당히 인정되고 있으며, 측정결과 추정하는 C공장 가류공정의 작업환경은 고무흄에 주로 노출되는 전형적인 고무제조공정이었다. A은 흡연력이 없으며 폐암의 종류는 선암으로 일반적인 비소세포암 중에서도 흡연과 관련성이 낮다고 알려진 암종이었다.

4 | 결 론

근로자 A는 B사 입사 후 15년이 지난 후에 폐암을 진단받았는데,

- ① 현재 작업환경에 노출되기 시작한 시점이 폐암의 잠복기보다 선행하며,
- ② 작업내용 분석결과, B사의 C공장의 가류공정의 작업환경 속 분진노출은 대부분 고무흄에 노출되는 현황이며,
- ③ 비록 고무흄에 대한 독성연구는 기초단계이나 고무제조공정은 폐암에 대한 발암성이 상당히 있다고(IARC Group 2A) 알려져 있으므로

근로자 A에서 발생했던 폐암은 업무관련성이 있다고 판단되었다.

17 | 선박 건조업 근로자에서 발생한 폐암

성별	남	나이	60세	직종	선박 건조업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	--------	-------	----

1 | 개 요

근로자 K는 1980년 A사에 입사하여 의장외업1부, 선장부, 의장부 등에서 근무하다가 2007년 12월 정년퇴직한 이후, 2008년 11월 폐 선암으로 진단받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 K는 1977년 A사의 협력업체에 입사했을 당시부터 퇴직 시까지 선박의 장 용접을 주로 하였다. 배관 라인 용접을 가장 많이 하였는데, S-316L 용접봉을 이용한 MMA(manual metal arc) 용접이 주로 사용한 용접 방법이었다. S-316L은 니켈과 크롬이 각각 최대 10%, 20% 함유되어 있고, 또한 근로자가 주로 작업한 스테인레스강의 MMA 용접은 높은 농도의 6가 크롬을 발생시키는 것으로 알려져 있다. 용접 불꽃이 튀어 다른 배관에 달라붙는 걸 막기 위해 석면포를 사용하였는데, 필요할 때는 석면포를 잘라서 쓰기도 하였다고 한다. 회사 측에 의하면 1983년까지는 석면포를 사용하였고 그 이후로는 다른 재질로 바뀌었다고 하였으나 근로자의 말에 의하면 1983년 이후에도 종종 석면포가 사용되는 경우가 있었다고 한다. 80년대 말까지는 보호구가 제대로 지급이 되지 않았다고 한다.

3 | 의학적 소견

근로자 K는 30여년간 용접작업에 근무한 후 2007년 12월 정년퇴직한 이후, 2008년 11월에 기침 및 고열 소견으로 병원을 방문한 결과 폐암(4기)로 진단받았다. 2009년 8월 11일 병원에서 수행한 24시간 소변 검사상 크롬 및 카드

몸이 각각 기준치를 초과하였다는 보고가 있었다. 근로자는 조직 검사상 폐의 선암으로 진단받았는데, 비록 근로자는 30갑년의 흡연력이 의심되지만 폐 선암은 다른 조직형 보다 비교적 흡연과의 관련성이 낮은 암으로 보고되고 있다. 또한 근로자의 흉부영상의학 단층촬영 상에서 30갑년의 흡연력에 준하는 소견이 거의 관찰되지 않아 근로자 진술을 바탕으로 한 30갑년의 대략 추정치를 그대로 적용하는 것은 무리가 있다고 판단된다. 근로자의 업무와 관련하여 노출되었을 것으로 추정되는 6가 크롬과 니켈은 현재 IARC 분류상 Group 1으로 인간에게서 폐암이 발생할 가능성이 충분한 근거를 가진 발암물질이다. 이 물질들에 대한 작업환경을 측정한 결과를 확인할 수 없었지만 근로자가 가장 많이 사용한 것으로 보이는 용접봉 및 용접 방법의 종류로 볼 때 6가 크롬과 니켈을 흡입하였을 가능성이 높다. 또한, 근로자는 최소 6년 동안 석면포에 의해 간헐적으로 석면을 흡입하였을 가능성이 있다. 비록 본 조사에서 흉부단층촬영상 흉막반과 석면폐증은 확인되지 않았지만, 이들이 없다고 하여 폐암을 유발할 만큼의 석면노출이 없었다는 근거로 해석되지는 않는다. 90년대 초반까지 보호구 착용이 제대로 이루어지지 않았다고 보이며 최소 10년 이상은 유해물질에 여과 없이 노출되었을 것으로 생각된다.

4 결 론

근로자 K는 조직검사상 폐 선암으로 진단 받았는데

- ① 30여 년간의 용접작업으로 인해 6가 크롬, 니켈에 노출되었을 것으로 추정되며,
- ② 최소 6년간 석면포를 사용하는 과정에서 석면에 함께 노출되었을 것으로 추정되고,
- ③ 30갑년의 흡연력이 의심되나, 흉부영상 상에서 흡연에 따른 영향 정도가 미미한 것으로 관찰되어 폐암 발생에 대한 흡연 단독의 기여정도가 낮을 수 있다고 판단되고, 흡연 자체는 석면에 함께 노출될 경우 폐암 유발의 상승 효과가 있으므로,

근로자 K의 폐암은 업무와 관련하여 발생하였을 가능성이 높은 것으로 판단되었다.

18 | 금속열처리업 근로자에서 발생한 폐암

성별	남	나이	54세	직종	금속열처리업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	--------	-------	----

1 | 개 요

근로자 망 K는 20대 후반 때부터 30년 가까이 열처리업종에 종사하였고, 2008년 6월 폐암 진단을 받았으며, 2009년 9월 폐암 및 암전으로 사망하였다.

2 | 작업내용 및 환경

망 근로자 K는 80년대 초부터 여러 업체에서 금속열처리 업무를 하였고, 95년 경부터 용접 업무도 하였다. 금속열처리 중 담금질 공정에서 가열로에서 붉게 달구어진 금속을 열처리유에 집어 넣게 되는데, 이때 시커먼 분진이 발생하게 된다. 열처리유에는 메탄올과 벤젠을 섞어서 사용하였다고 한다. 94년 이전 작업장에는 집진기가 없었다고 하며, 2007년까지는 이전에 있던 주물공장에 설치되어있던 집진기를 그대로 사용하였다고 한다. 설비의 일부는 석면테이프를 감아놓았는데, 가끔 손상이 발생해 다시 감는 작업이 있었다고 한다. 담금질 공정에서 작업환경측정을 수행한 결과, 포름알데히드는 개인시료 및 지역시료에서 모두 노출기준보다 낮게 나타났으며, 지역시료에서는 0.00079-0.0011ppm의 농도분포를 보였으나 개인시료에서는 0.0015-0.019ppm으로 지역시료보다 높은 수준의 농도분포를 보였다. 벤젠은 검출되지 않았다. 다핵방향족탄화수소(PAH) 중 나프탈렌만이 검출되었으며 검출량은 노출기준에 미치지 않았다.

3 의학적 소견

망 K의 흡연력은 10갑년 정도로 추정된다. 2008년 6월에 비소세포성 폐암 진단을 받았고, 항암 치료 중 뇌전이, 등 합병증이 발생하였고 2009년 9월 8일 사망하였다. 망 K가 노출되었던 열처리유에는 폐암유발물질인 PAH가 함유되어 있거나, 또는 열처리 과정에서 연소작용에 의해 PAH가 발생했을 것으로 추정된다. 망 K가 사용한 열처리유에 아스팔트가 함유되어 있는데, 아스팔트에는 PAH가 다량 함유되어 있는 것으로 알려져 있다. 본 역학조사에서 측정한 PAH는 과거 망 K가 노출되었던 PAH보다 낮았을 가능성이 높다. 과거 역학조사 기록, 환기 상태 등을 고려해 볼 때 망 K의 과거 작업에서는 다량 노출되었을 가능성이 높은 것으로 판단된다. 포름알데히드는 국제암연구소(IARC)에 의해 인간에게 확실한 발암물질(Group 1)로 분류되어 있다. 본 조사에서 포름알데히드가 검출된 것은 금속가공유에 항균제로 포름알데히드가 첨가되어 있기 때문일 가능성이 높다. 용접작업시에는 금속흙에 노출되며, 이 중 크롬, 니켈은 폐암을 유발하는 발암물질로 알려져 있다. 석면은 강력한 폐암 유발물질(IARC Group I)로 알려져 있으며, 망 K에게 작업 중 노출이 영향을 주었을 가능성이 있다. 하지만 폐 CT 사진상 특이 소견이 없는 점, 작업 공정상 노출이 매우 극미하였을 것으로 추정되는 점을 고려하면 폐암 발생에 미치는 영향은 매우 적었을 것으로 판단된다. 벤젠은 백혈병을 유발하는 발암 물질로 알려져 있으며, 폐암과의 연관성은 알려져 있지 않다.

4 결 론

망 근로자 K는 폐암으로 확진 받았는데,

- ① 약 30년 동안 폐암 유발물질로 알려진 PAH, 포름알데히드에 노출되었으며,
- ② 약 10년간 용접작업 중 발암물질인 6가 크롬, 니켈에 노출되었고,
- ③ 노출량이 극미하나 발암물질 석면에 노출이 있었기 때문에

근로자 망 K에서 발생한 폐암은 약 10갑년의 흡연에도 불구하고 업무와의 연관성이 높은 것으로 판단되었다.

19 | 자동차 부품 제조업 근로자에서 발생한 미만성 비호지킨 림프종

성별	남	나이	50세	직종	자동차 부품 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	------------	-------	----

1 | 개 요

근로자 J는 자동차 부품 제조업체인 A사 B공장에서 부품 조립, 세척작업에 근무하다가 2005년 12월 미만성 비호지킨 림프종으로 진단받았다. 항암치료 후 2006년 8월부터 복직하여 근무하다가 2008년 4월 재발하여 12월 퇴직하였다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 J는 플라스틱 사출품 검사업무, 선풍기 조립업무 등을 거쳐 1992년 자동차 부품 제조업체인 A사에 입사하였다. 발병전까지 주로 종사한 업무는 세척 작업으로 가공된 금속을 세척기에 넣고 세척 및 취출하는 작업이었다. 이 과정에서 금속가공유에 포함된 물질이나 금속가공유가 고열에 의해 변화되어 발생하는 발암 물질에 폭로될 수 있다. PAH(다핵방향족 탄화수소)는 사업장에서 노출되지 않았거나, 미량인 것으로 확인되었다. 또한 조혈기암을 일으킨다고 알려진 벤젠, 1,3-부타디엔 등은 검출되지 않았다. 포름알데히드는 OSHA, ACGIH의 노출 기준이하의 수치를 보였지만 NIOSH의 기준인 TWA 0.016ppm은 초과하는 결과를 보였다. 그러나 실제 포름알데히드의 NIOSH TWA 값은 자극증상이 없는 농도를 책정한 것으로서, 암발생을 근거로 책정된 기준은 아니었다.

3 | 의학적 소견

세척업무 수행 2-3년 후부터 기침과 감기 증세가 자주 나타났다고 하였으며, 건강보험요양급여 내역에서 확인할 수 있었다. 건강진단에서 2003년 9월 간기능의 약간 이상, 2005년 6월 소변검사 이상, 2006년 11월 혈압관리, 2008년 9월 콜레스테롤, 당뇨관리 소견을 보였다. 근로자 진술에 의하면 음주는 회식자리에서 1잔 정도 마시는 정도였으며, 담배는 피우지 않았다고 한다. 가족력상 특이 질병 또는 종양의 과거력은 없었다. 2005년 11월경에 목에 멍울이 생겨 이비인후과를 다니며 치료하다가 2005년 12월 26일 대학교 병원에서 조직검사 실시 후 미만성 비호지킨 림프종으로 진단되었고, 항암치료를 실시하였다. 이후 2006년 8월부터 복직하여 근무하다가 2008년 4월 재발하였으며, 2008년 12월자로 퇴직하였다. 재발 후 현재까지 6회 항암치료를 받았으며 골수 이식을 고려중이다.

4 | 결 론

근로자 J는,

- ① 2005년 12월 미만성 비호지킨 림프종으로 확진되었고,
- ② 약 9년 2개월 전부터 오일미스트의 포름알데히드 및 PAH에 노출될 수 있는 세척작업을 하였으나,
- ③ 작업환경측정결과에서 벤젠은 검출되지 않으며 PAH 및 포름알데히드의 노출수준이 국내 기준의 1/10 미만의 낮은 수준으로 측정되었고, 작업환경, 작업내용 및 기간을 고려했을 때 단기간의 고농도 노출의 가능성 또한 낮으며,
- ④ 포름알데히드 및 PAH의 노출에 의한 조혈기암 발암성 또한 확증되지 못한 상태 이므로

근로자 J의 비호지킨 림프종은 업무와 관련하여 발생하였을 가능성은 낮다고 판단되었다.

20 | 도장업 근로자에서 발생한 급성골수성백혈병

성별	남	나이	35세	직종	도장업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	-----	-------	----

1 | 개 요

근로자 O는 18세였던 1992년경부터 후가공 공장에서 약 13년간 도장 작업 등을 하던 중, 2008년 급성골수성백혈병을 진단받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 O는 고등학교 때부터 계속 각종 도장작업에 종사하였고, 2006년 8월 ATM 기계의 도장 등을 진행하는 후가공업체인 A사에 입사하였다. 도장 외에 스프레이줄의 세척, 통 세척, 손 닦을 때 유기용제를 사용했다고 하는데, 이러한 용도는 급이 낮은 것을 사용했다고 한다. 현장에 있던 페인트, 신너, 경화제, 프라서페를 벌크로 채취하여 분석한 결과 신너와 프라서페에 벤젠이 미량 함유되어 있으며, 제품 제조 과정 중의 불순물 수준인 것으로 보인다. O가 일했던 사업장들은 대부분 10인 미만이 소규모로 일하는 작업장이었고 적절한 호흡기 보호구, 보호장갑, 보호의 등이 없이 작업을 하였다.

3 | 의학적 소견

근로자 O는 과거 특별한 질병, 수술경력 등은 없었다. 흡연은 21-28세 사이에 약 8년간 하였고, 하루 반갑에서 한갑정도 피웠다고 한다. 술은 일주일에 1-2회, 1회당 소주 1병 정도를 마셨다고 한다. 평소 아무 이상 없이 지내던 중

2008년 7월 말경 얼굴이 창백해지고, 편도가 붓고 고열이 나고 코피가 나서 동네 내과에서 피검사를 하였고, 큰 병원 권유받아 8월 6일 골수검사 결과 급성골수성백혈병 진단을 받았다. 벤젠은 급성골수성백혈병과 연관성이 매우 높은 것으로 알려져 있는데, 근로자 O의 누적 노출량은 과거 기록이 전무하기 때문에 추정하기가 거의 불가능하다. 다만, 과거 문헌에 있는 노출 수준을 근거로 할 수 밖에 없는데, 현재 활용 가능한 자료를 토대로 하면, 평균 누적노출량이 최소 1.04에서 최대 4.03 (범위 0.00~64.74 ppm)에 이를 것으로 추정할 수 있다. 물론 이러한 추정은 상이한 작업 환경에서의 노출량을 기계적으로 적용한 값이기 때문에 일반화할 수는 없다. 그럼에도 불구하고 도장작업자가 스프레이를 뿌리고, 신너를 이용해 손을 닦는 등의 작업에서 벤젠 피부흡수가 일어나는 점을 고려하면 실제 노출량은 더 높을 수 있다. 본 역학조사 시에 분석한 신너 등에는 벤젠이 매우 적게 함유되어 있었으나, 이전 문헌으로 보아서는 과거에는 비록 미량이기는 하지만 벤젠이 이보다는 많이 함유되었을 것으로 판단되고, 페인트 묻은 것을 지우는 등에 사용한 신너는 급이 낮은 신너였다고 하는데, 이러한 신너의 경우는 불순물로서의 벤젠 함량이 높을 가능성이 있으며, 벤젠이 세척용 유기용제의 하나로 첨가되었을 수도 있을 것이다. 그리고 벤젠이 불순물로 미량 포함되어 있어도 벤젠 증발에 의해 기중에서 노출되는 벤젠량은 상당한 수준일 수가 있다.

4 결 론

근로자 O는 2008년 급성골수성백혈병으로 진단 받았는데,

- ① 18세 젊은 나이부터 약 13년간의 도장 작업으로 유기용제에 다량 노출되었고,
- ② 작업 당시 사용했던 신너 등 일부에는 급성골수성백혈병을 유발하는 벤젠이 함유되어 있었으며,
- ③ 작업시에는 적절한 보호구 없이 벤젠 등에 노출된 것을 고려할 때,

근로자 O의 급성골수성백혈병은 작업 중 노출된 벤젠에 의해 발생하였을 가능성이 높을 것으로 판단되었다.

21 | 자동차 정비업 근로자에서 발생한 급성골수성백혈병

성별	남	나이	37세	직종	자동차 정비업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	---------	-------	----

1 | 개 요

근로자 J는 자동차 정비 서비스업체에 근무하던 중 2009년 1월 급성 백혈병 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 J는 1995년부터 계속 도장 작업에 종사하였고, 2007년 8월부터 차량 정비 및 수리 서비스업체인 A사 B정비 사업소 도장 파트에서 도장 준비를 위한 연마작업과 도장작업을 담당하였다. 도장작업은 배기설비가 설치 가동중인 도장 부스 내에서 이루어지고 있었다. 근로자 J가 1996년부터 2006년까지 근무한 C자동차 공업사에서의 작업내용도 동일하였다. C자동차 공업사는 도장 부스에서 압인환기를 실시하고 있었으나 배기구 부위에 이물질이 많이 부착되어 환기효율이 적절치 않아 보였다. 작업환경측정결과 벤젠의 노출은 없었으나 사용 신너의 벤젠 함유량을 분석한 결과, 에나멜 신너에서 벤젠이 1.66%가 함유되어 있었으며, C자동차 공업사에서도 동일한 신너를 사용하였다고 한다. 작업환경측정은 C자동차 공업사에서는 거부하였고 A사 B정비사업소에서 2009년 7월 28일에 실시하였다. 벤젠 함유량 1.66%인 에나멜 신너를 사용중인 작업환경하에서 개인시료와 지역시료를 각각 1건씩 채취하여 분석한 결과 개인시료는 0.05ppm, 지역시료는 0.02ppm으로 현행 노출기준(1 ppm)에 비하면

낮은 농도이지만 벤젠에 노출되고 있음을 확인 할 수 있었다. 전반적인 작업 환경을 보면 최근 작업장인 A사 B정비사업소보다 과거 10년 가량 근무했던 C자동차 공업사가 더 작업환경이 열악한 것을 고려하면 과거 노출은 더 심했을 것이라고 생각할 수 있었다.

3 | 의학적 소견

근로자 J는 특이한 질병력이나 가족력은 없었다. 2008년 시행한 특수건강진단에서 이상이 있다는 말을 듣고 병원 방문하여 급성 백혈병 진단을 받고 현재 항암치료중이다. 주치의는 매우 미분화된 백혈병이고 매우 복잡한 염색체 이상이 동반되었기 때문에 외적요인(화학약품에 의한 노출)에 의한 발병가능성이 매우 높다고 하였다. 벤젠은 급성골수성 백혈병을 일으키는 잘 알려진 발암물질이다. 벤젠의 노출과 발암성에 관련된 연구는 주로 직업적, 환경적 노출에 대하여 많이 진행되었다. 벤젠 노출이후 백혈병이 발생할 때까지의 기간은 평균 11.4년이라고 보고하였으나 연구자에 따라 2년에서 50년까지 다양하다.

4 | 결 론

근로자 J는

- ① 1995년 이후 13년간 자동차 공업소에서 도장작업을 하던 중 급성골수성 백혈병으로 진단되었는데
- ② 벤젠과 급성골수성 백혈병과의 연관성이 인정되고 있으며
- ③ 현재 사용 중인 신너의 시료분석 및 작업환경측정 결과에 근거하여 과거 벤젠에 대한 노출수준이 높았을 것으로 추정되므로

근로자 J의 급성골수성 백혈병은 업무관련성이 있는 것으로 판단되었다.

22 자동차 정비수리업 근로자에서 발생한 다발성 골수종

성별	남	나이	41세	직종	자동차 정비수리업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	-----------	-------	----

1 개 요

근로자 J는 2001년 8월 A사에 입사하여 자동차 정비 기사로 근무하였다. 2008년 12월 다발성 골수종으로 진단받았다.

2 작업내용 및 환경

근로자 J는 버스 일반 정비업체, 미션수리 전문점, 택배관련업무를 거쳐 2001년 8월 B자동차의 판매 및 정비를 담당하는 업체인 A사에 입사하여 미션수리실에 근무하였다. 분해된 미션은 미션수리실로 옮겨 분해, 수리하게 되는데 이 과정에서 미션에 묻은 이물질을 제거하기 위하여 미션일부를 선반에 놓고 세척액으로 세척을 실시한다. 수리과정 중에 에어테스트를 하면서 부품에 묻어 있는 세척액 및 미션오일이 공기 중으로 분사되었다고 한다. 하체공정의 작업현장과 미션정비실은 별도의 국소배기설비는 갖춰지지 않았으며, 개인보호구 착용 미흡, 작업현장의 물질안전보건자료 미비, 유해인자에 대한 안전보건표지판 게시 등이 미흡하였다. 주로 사용하는 10종의 물질을 원시료를 취하여 분석한 결과 9종의 물질에서 벤젠이 검출되지 않았으며, 인젝트 클리너의 경우에만 0.17 area % 검출되었다. 그러나 이를 실제적인 노출로 해석할 수는 없고, 인젝트 클리너의 사용빈도가 한달 1회 미만으로 미미한 것으로 조사되었다. 작업환경측정은 2009년 6월 10일 하체공정의 미션수리와 일반정비분야에 대하여 실시한 결

과 벤젠과 톨루엔이 모두 노출기준 미만이었고 측정결과값 중 최대값을 이용하여 누적노출량을 구하더라도 산재보상법 기준인 1 ppm-year보다 작았다.

3 | 의학적 소견

근로자 J는 특별한 건강상의 이상은 없었고 흡연은 하루 한갑 정도 피웠고 약 15갑년으로 추정된다. 2008년 5월 경 허리가 아파 병원에 수진하였고, 이후 한의원에서 계속 치료를 받았다. 2008년 11월 경부터 머리가 아프고, 어지러운 증상이 있었으며 동료들이 보기에다 말이 어눌한 상태로 진행되어 검사결과 두부에 종양이 있는 것으로 진단되어, 대학병원에 내원하였고 2008년 12월 22일 최종적으로 다발성 골수종으로 진단받았다. 다발성 골수종은 백혈구의 일종인 형질세포에 발생하는 암으로 작업관련성 요인으로 가장 흔히 연구된 것은 농약의 사용 및 벤젠 노출이 있고, 방사선 노출과 관련된 위험도 보고되고 있다.

4 | 결 론

근로자 J는

- ① 자동차 정비업무에 10년간 근무하였고,
- ② 작업환경측정시의 벤젠 노출량은 없거나 있다 해도 미량으로 판단되며,
- ③ 기존 조사결과를 통해 벤젠의 누적노출량을 추정한 결과, 현재 검출된 농도를 기준으로 10년 이상 벤젠의 누적노출량이 산재보상법상 기준인 1 ppm-year을 초과할 가능성이 낮으므로

근로자 J의 다발성 골수종은 작업 중 노출되었던 유해물질에 의해 발생하였을 가능성이 낮은 것으로 판단되었다.

23 | 자동차 수리업 근로자에서 발생한 급성 림프구성 백혈병

성별	남	나이	33세	직종	자동차 수리업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	---------	-------	----

1 | 개 요

근로자 P는 2007년 8월 A사에 입사하여 자동차 도장 업무를 수행하였다. 2009년 1월 급성림프구성백혈병으로 진단받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 P는 약 5년 동안 3개 자동차공업사에 근무, 이 중 약 3년 동안 도장 작업에 종사하였고 A사에는 2007년 8월에 입사하여 도장작업을 하였다. 근로자가 유기용제에 과다 노출되는 업무라고 한 배합실의 작업은 조색, 신너로 도장용 스프레이건 세척, 폐신너 재생작업, 재생 신너기 세척이었으며 재생 신너는 도장용 스프레이건 세척에 사용하였다. 이전 근무처에서는 도장부서에서 처음 일을 하게 되어 신너나 제거제로 바닥에 떨어진 칠을 닦으면서 유기용제에 많이 노출되었다고 하였다. 2007년 - 2009년 작업환경측정결과에 의하면 1회라도 검출된 유기용제는 톨루엔 등 17종이고 각각의 물질이나 혼합유기용제 평가에서 노출기준을 초과한 경우는 없었고(노출기준의 5%-42%), 벤젠은 검출되지 않았다. 2009년 8월 18일 작업환경측정 결과(사업장에서 불허하여 짧은 시간 동안만 측정됨) 5종의 유기용제가 검출되었고, 벤젠은 검출되지 않았다. 원시료 분석은 사업장에서 불허하여 시료채취를 하지 못하였다.

3 의학적 소견

근로자 P는 2008년 10월 특수건강진단에서 빈혈, 백혈구감소 등이 발견되어 2009년 1월 백혈병으로 진단받기 전까지는 건강하였고, 기타 질병력은 없었다. 자동차공업사 이외의 직업력은 도시가스보일러 1년, 맥주집 운영 2년으로 유기용제 등의 노출과는 무관하며 군대에서도 해안경비로 차량 정비 등의 작업은 하지 않았다고 하였다. 문헌에 의하면 도장작업자에서 백혈병의 발생을 증가는 도장작업의 복합적 화학물질 노출과 더불어 용제의 벤젠함유 여부가 중요한 영향을 미치는 것으로 추정되고 있다. 역학조사를 포함한 4회의 측정결과에서 벤젠이 미량이라도 검출된 적이 없고, 도료에 사용되는 용제는 아니지만 최근에는 벤젠이 고농도로 검출되는 도료, 접착제, 신너 등이 드물다. 또, 근로자가 발병원인으로 제시한 재생 신너 만드는 작업이나 세척작업에 대해서 직접 노출평가를 하지는 못했지만 재생된 신너를 사용하여 세척 작업을 하는 바로 옆에서 지역시료포집을 하였을 때도 벤젠이 검출되지 않았다. 근로자는 기타 직업력상 방사선, 항암제, 1,3-부타디엔 등 백혈병과 관련된 다른 직업적 유해인자에는 노출되지 않았다.

4 결 론

근로자 P의 급성림프구성 백혈병은

- ① 근로자가 약 3년 동안 자동차 수리 중 도장업무에 근무하면서 톨루엔 등 각종 유기용제에 노출된 것은 인정되나
- ② 유기용제 중 백혈병을 일으킬 수 있는 벤젠 성분을 확인하지 못하였고, 조사하지 못한 시료 등에 벤젠이 포함되어 있다고 하여도 미량일 것으로 추정되고
- ③ 노출기간이나 잠복기도 3년으로 백혈병을 일으키기에는 짧아

근로자 P의 위 상병은 도장작업 중 노출된 유해물질에 의해 발생하였을 가능성이 낮다고 판단되었다. 그러나 사업장의 거부로 물질안전보건자료 등이 조사되지 못하였고 사업장에서 사용하는 몇몇 원재료에 대한 벤젠 분석 및 장시간의 작업환경측정을 못하는 등 충분한 조사가 이루어지지 못한 상태에서 내린 심의의견임을 밝혀두고자 한다.

24 원피 가공업 근로자에서 발생한 급성 골수성 백혈병

성별	남	나이	42세	직종	원피 가공업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	--------	-------	----

1 개요

근로자 S는 A사에 2006년 2월에 입사하여 소 생피를 약품을 이용하여 털을 녹이는 작업을 담당하였고 2008년 4월 급성 골수성 백혈병으로 진단받았다.

2 작업내용 및 환경

근로자 S는 원피(피혁)가공업체 A사에 2006년 2월 입사하여 주 업무는 패들 작업대 내에 원자재(소 생피) 및 소다회, 세제류, 부자재 등을 투입하여 털을 제거하는 것이었다. 그 외 작업 전 약품준비 및 기계점검, 원피 투입 전 바닥 청소, 지게차 팔레트 치우기를 하였다. 패들작업장에 대한 작업환경측정이 별도로 이루어지지 않아, 패들 공정과 같은 층 인접한 위치에 있는 태고 작업 공정의 2006년~2008년 작업환경 측정 자료를 검토한 결과에는 벤젠이 검출된 공정은 없었다. 근로자 S가 취급한 것으로 추정되는 13가지 물질 중에서 액상 상태인 5가지 물질 및 인접한 태고 공정의 액상 물질 1가지의 벌크시료를 채취하여 분석한 결과 벤젠은 검출되지 않았다.

3 의학적 소견

근로자 S는 흡연력은 20년간 하루 1.5-2갑, 음주력은 매일 소주 1병 정도이다. 당뇨, 고혈압, 간염, 결핵등에 대한 과거력은 없었으며, 이전 직업에서 유

기용제 폭로나 방사선 폭로력은 없다고 하였다. S는 2008년 4월 22일 다리에 힘이 없고 헛기침, 콧물, 열이 나서 인근 병원 방문 후 대학교 병원으로 전원되어 골수검사 후 급성 골수성 백혈병으로 진단받았다. 급성 골수성 백혈병의 원인으로는 유전, 방사선, 화학약품과 직업적 노출, 약물 등이 거론되고 있다. 백혈병을 일으키는 물질로는 전리방사선, 벤젠, 세포독성 약제 등이 잘 알려져 있고, 에틸렌 옥사이드, 1,3-부타디엔 등도 백혈병을 일으킬 수 있다는 보고가 있다. S가 A사에 근무하면서 사용한 화학물질 중에서 벤젠을 확인할 수 없었고, 입사 이후 상기 질병의 발생까지 2년 2개월 20일로 일반적인 벤젠 또는 전리방사선 등의 노출로 인한 백혈병 발생의 잠재기에 비해 짧았다. 별크 시료 분석에서도 벤젠이 검출되지 않았으며, 현장 방문 조사에서 S의 작업 동선에서 전리방사선을 발생할 수 있는 기계를 확인할 수 없었다. 또한 S가 주장한 업무상 과로로 인한 상병 발생 가능성은 문헌 검토 상 인정되기 어렵다.

4 결 론

근로자 S는 급성 골수성 백혈병으로 확진되었는데,

- ① 백혈병의 원인으로 잘 알려진 벤젠 및 전리방사선 등에 노출되었다는 사실을 확인할 수 없었으며,
- ② 작업경력이 2년 3개월로 백혈병 발생의 잠재기가 짧으므로

현재의 결과만을 가지고 작업관련성을 판단할 때, 작업 중 노출된 유해인자에 의해 발생하였을 가능성은 낮을 것으로 판단되었다.

25 | 자동차 제조업 근로자에서 발생한 급성림프모구성백혈병

성별	남	나이	43세	직종	자동차 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	---------	-------	----

1 | 개 요

근로자 S는 A사에 1990년에 입사하여 트럭제조부, 현장개선반, 소형제조 도장과에서 근무하였고, 2009년 9월 급성림프구성백혈병으로 진단받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 S는 A사 B공장에 1990년에 입사하였다. 1999년 3월까지 근무했던 업무에서는 의심할만한 사항이 없었다. 이후 2005년 5월까지 수행했던 공정개선반 근무 중 그레이팅 박리실에서의 박리제에는 벤젠이 함유되어 있지 않았다. 페인트가 묻은 철구조물의 용접 또는 절단 중 페인트의 불완전 연소 및 열분해 반응에 의한 벤젠노출 가능성을 고려할 수 있으나 모의실험 상에서 검출되지 않았다. 전착, 건조로 유지보수작업 과정에서 과거 사용된 도료와 신너에 벤젠 불순물이 있을 가능성이 있으며, 도료나 수지에 포름알데히드 레진이 포함되어, 차체가 150-180℃ 가량의 건조로를 통과하는 과정에서 벤젠 및 포름알데히드가 방출될 가능성이 있다고 판단되나 측정 결과 전착건조로 입구에서만 0.1997ppm의 벤젠과 1.359ppm의 포름알데히드가 검출되었을 뿐 나머지 지역시료나 개인 시료에서는 검출되지 않았다. 따라서 일상적으로 낮은 수준의 노출가능성을 고려해 볼 수 있으나, 이 기간 중 노출되었을 것으로 추정되는 시간은 총 약 35시간 정도로 누적 노출량은 낮을 것으로 판단된다. 이후 2009년 9월까지 전처리 전착 조장으로 근무하였는데, MSDS검토 상 특이사항이 없었

고 전착건조로 입구에서 0.19ppm가량 벤젠노출이 있으나 전착본조 지역시료 및 전착, 전처리 근무자 개인시료에서 벤젠은 검출되지 않았다. S가 작업장에 머무르는 시간도 적어서 노출이 있더라도 누적노출량은 낮을 것으로 판단된다.

3 의학적 소견

근로자 S는 2009년 8월 감기 몸살 기운이 온몸에 퍼진 것처럼 통증이 있어서 치료하였으나 호전이 없어 정밀검사 결과 급성림프모구성 백혈병으로 진단 받았다. 백혈병을 유발할 수 있는 것으로 알려진 벤젠 누적 노출량은 1ppm 정도에 10년 정도 노출된 경우이다. S의 경우 1999년부터 2005년까지 도장공정의 공정개선반에서 간헐적으로 벤젠 폭로는 있다고 하더라도 MSDS, 작업력, 작업 방식, 작업환경측정 결과 등으로 판단할 때 낮은 수준일 것으로 추정된다. 그리고 S에게 이환된 백혈병의 아형은 급성림프구성 백혈병(ALL)으로 벤젠과 연관성이 뚜렷하게 밝혀진 급성골수구성 백혈병(AML)과는 달리, 발생빈도가 낮아 벤젠노출과 백혈병과의 연관성이 뚜렷하게 확인되고 있지 않은 상태다. 문헌 검토 결과 매일 포름알데히드에 노출되는 노동자에게서 순간노출에서 2ppm 이상의 고농도의 노출이 발생하거나, 총 누적노출량이 0.5ppm-year 이상일 경우 백혈병의 상대위험도가 높아질 것으로 고려된다. 본 역학조사에서 포름알데히드를 측정한 결과 낮은 수준의 포름알데히드 노출이 있었을 가능성이 있으나, 누적 총노출시간이 약 10-15시간(약 2년간)에 불과해 백혈병의 발생위험을 증가시킬 정도라고 보기는 어려울 것이다.

4 결 론

근로자 S의 급성림프구백혈병은

- ① 현장조사 등을 통해 검토한 결과, 작업환경과 관련하여 이의 원인이 될 만한 벤젠이나 포름알데히드와 같은 유해물질에 노출되었을 개연성은 있으나
- ② 노출 추정 기간이나 누적노출량 등을 고려할 때,

이들 유해물질에 의해 유발되었을 가능성은 낮을 것으로 판단되었다.

26 | 아스팔트 도로 포장 근로자에서 발생한 방광암

성별	남	나이	61세	직종	아스팔트 도로 포장업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	-------------	-------	----

1 | 개 요

근로자 N은 1999년부터 2008년 10월 16일까지 아스팔트 도로포장 작업에 종사하였다. 2008년 10월 방광종괴가 발견되어 침윤성 요로상피암 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 N은 1999년부터 아스팔트 도로 포장 업체인 A사에서 일용근무자로 근무하였다. 아스팔트 포장 작업은 유화 아스팔트를 뿌린 후 아스팔트 피니셔로 아스팔트 콘크리트(이하 아스콘)를 깔고 세 종류의 물러를 사용하여 순서대로 다지는 공정으로 이뤄진다. 상기 근로자는 ‘노방’으로서 아스팔트 피니셔를 따라가면서 아스팔트 포장의 두께를 조정하는 작업을 하였다. 아스콘은 상온에서 굳어버리기 때문에 고온(공장 출하시 160°C, 작업현장에서 150°C)으로 유지된 상태에서 작업을 했고 따라서 작업현장은 하얀 연기가 자욱하고 냄새가 심하게 나지만 답답해서 마스크, 헬멧 등의 보호장비는 착용하지 않은 상태로 작업을 하였다고 한다. 1995년~1998년 B사에서 일할 때는 현재와 같은 유화 아스팔트가 없어서 점도가 높은 아스팔트를 커다란 솥에서 가열하는 작업이 있었다고 하며, 유화아스팔트를 뿌리는 일을 직접 하기도 했다고 한다. 유해인자 PAH(다핵방향족탄화수소)에 대한 작업환경 측정 결과 국내 다른 업종에 대한 노출 연구와 비교 할 때 높지 않았으며 관련 생물학적 표지자 1-OHP(1-hydroxypyrene)도 크게 높지 않았다.

3 의학적 소견

근로자 N은 술은 별로 하지 않았고, 담배는 1987년부터 하루에 1갑(15갑년) 피웠으며 2002년 이후 금연하였다. 전립선 비대증(2006년), 고혈압(2007년) 진단받고 약물복용하고 있는 것 외에는 특이 과거력 없었다. 2006년 전립선약 7개월 정도 복용 후 육안적 혈뇨가 있었으나 병원에 방문하지는 않았다고 하였다. 2008년 10월 13일 야간뇨, 빈뇨 등을 주소로 개인 비뇨기과에 내원하여 내시경 시행 후 방광종괴 진단받고 대학교병원 비뇨기과에서 방광암 의심하에 10월 27일 방광경하 종괴절제술을 시행 받았다. 외래 추적 관찰중 재발하여 두 번째 방광경하 종괴절제술 받았으나 완전히 제거하지 못하였으며 두 번째 수술 후에도 재발하여 2009년 1월 5일 방광절제술시행 받고 항암화학요법 및 항암방사선요법 중이다. 아스팔트 노출과 방광암에 관한 환자 대조군 연구에서는 유의한 결과가 보고되기도 하였지만 도로포장과 방광암에 관한 코호트 연구에서는 유의한 관련성을 가진 보고가 많지 않았다.

4 결 론

근로자 N은

- ① 2008년 10월 방광암으로 확진되었고
- ② 도로포장 사업에 종사하면서 아스팔트 및 PAH에 13년간 노출이 되었으나 기존의 방광암과 아스팔트 도로포장 작업에 관한 역학적 연구는 유의한 결과를 보여주지 않으며
- ③ 아스팔트 도로포장 작업장에서 발생하는 PAH의 노출은 높지 않다고 판단되고
- ④ 방광암과 관련된 비직업성 인자 중 하나인 15갑년의 흡연력도 가지고 있으므로

근로자 N의 방광암은 아스팔트 포장업무와 관련하여 발생하였을 가능성은 낮다고 판단되었다.

27 원자력 발전소 근로자에서 발생한 위암 및 췌장암

성별	남	나이	47세	직종	전기업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	-----	-------	----

1 개 요

근로자 J는 1981년 2월부터 A원자력발전소에서 근무하였다. 2005년 11월 위암 및 췌장암 진단을 받았고 2006년 1월 6일 사망하였다.

2 작업내용 및 환경

망인은 1981년 입사하여 최초 2호기 시운전 시기인 1983년 1월부터 2004년 5월까지 시운전 발전과, 발전2부, 기계부, 정비계획부에서 근무하면서 방사선관리구역에 출입하며 작업을 수행하였고 체외 피폭누적량이 98.32mSv(9,832mrem)로 기록되어 있다. 추가 피폭의 가능성은 1995년 방사능 물질 오염사건으로 출퇴근 통로 및 근무지 주변에도 오염이 있었으며 망인도 개인 휴대용 계측기를 착용하지 않은 상태에서 오염지역을 통행한 사실을 충분히 인정할 수 있다. 그 밖에 현재는 방사선관리구역 출입 시 개인 선량계를 자동 인식하여 출입이 허용되고 퇴거 시에도 자동으로 흡수선량이 계측되도록 시스템이 구축되어 있으나 90년 이전에는 개별 근로자가 수기로 선량을 기록하였기 때문에 누락 가능성이 남아 있고, 관리구역 출입 시 개인 선량계를 착용하지 않은 상태로 출입이 가능했으므로 누락된 피폭선량이 있을 수 있으나 정확한 정량적 평가는 불가능 하였다.

3 의학적 소견

근로자 망 J는 2005년 11월 2일부터 상복부에 통증이 발생하였고 11월 7일 위암 진단을 받았다. 입원중 임상적으로 미만성 궤장암 4기로 진단받았고, 항암치료를 받던 중 암의 급격한 전이로 인한 2차적인 합병증으로 2006년 1월 6일 사망하였다. 방사선 노출에 의한 위암 및 궤장암 발생의 가능성을 전제로 방사선보건연구원에 의뢰하여 산출한 인과확률 (“인과확률”이라 함은 개인에게 발생한 암이 자연발생빈도에 대해 전리방사선으로 인해 증가하는 발암 빈도의 비율을 백분율로 나타낸 것) 추정치는 방사선 피폭이 피폭기록 보다 2배 높았다고 가정(196.64 mSv)하여 인과확률을 산출하여도 95% 신뢰상한에서 위암 4.75%, 궤장암 7.41%, 위암+궤장암 11.81%였다. 이러한 역학적인(집합적인) 결과를 개개인에 적용할 때는 그 질병과 관련된 개인의 위험요인도 고려되어야 한다. 망 J는 상당량의 전리방사선에 피폭되었고 전리방사선 피폭에 의해 발생할 가능성이 있는 위암이 발생하였으며 망인이 헬리코박터균 감염, 가족력 등 알려진 위암의 위험 요인이 없었음을 고려하면, 21년 5개월 동안의 작업 중 방사선 피폭이 위암 발생에 기여한 부분이 인과확률에 의해 계산된 수치 이상으로 클 수 있다. 궤장암의 경우 참고한 기존 연구에서 방사선 노출군의 궤장암의 사망 또는 발생에 대한 위험도가 높다는 일관된 결과는 보여주지 못했다.

4 결 론

망인은 위암 및 궤장암으로 진단할 수 있는데,

- ① 위암은 방사선 피폭과 관련이 있는 것으로 알려져 있으며,
- ② 망 J는 21년 5개월 동안의 작업 중 상당량의 방사선에 피폭되었으며, 작업 중 생긴 전리방사선 피폭 외 위암을 일으킬 만한 알려진 다른 요인이 없으나
- ③ 역학적 문헌 고찰 및 객관적인 누적 방사선 피폭량을 이용한 인과확률 계산 결과를 고려하면 망인의 방사선 폭로 환경이 위암을 유발했을 기여도가 높지는 않은 것으로 판단된다.
- ④ 궤장암의 경우 방사선 노출과 궤장암 사이에 인과성은 충분히 입증되지 못했으므로

망 J의 위암 및 궤장암은 업무와 관련되어 발생하였을 가능성이 낮다고 판단되었다.

28 | 반도체 제조업 근로자에서 발생한 뇌종양

성별	여	나이	31세	직종	반도체 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	---------	-------	----

1 | 개 요

근로자 H는 1995년부터 6년간 A사 B공장 LCD 사업부에 근무하였다. 퇴직 후 2005년 10월 소뇌부뇌종양(상의세포종)으로 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 H는 A사 LCD사업부에 1995년 10월 입사하여 2001년 8월 퇴사 시까지 모듈 공정 중 PCB 부착에 해당하는 SMT공정에서 일하였으며 솔더크림, 플럭스, 이소프로필알콜(IPA)을 취급하였다. 해당 공정은 2001년 A사에서 폐쇄되었고 근로자 H가 근무 당시 사용하였던 솔더크림의 납 함량은 현재 파악할 수 없었으나 현장조사를 하였던 타 회사 유사 공정에서 과거에 사용하였던 솔더크림의 납 함량이 33%이었고 일반적으로 사용되는 솔더크림의 납 함량이 33-37%임을 감안할 때 이와 비슷한 수준이었을 것으로 추정된다. 근로자 H는 솔더크림을 주걱을 사용하여 설비에 올리는 작업을 수작업으로 수행하였는데 그 작업의 횟수에 대해 사업장 및 동료근로자 측은 8시간 근무 중 1-2회 (6분 가량)으로 제시하였고 근로자 측은 수시로 노출되었으며 장갑을 착용하지 않고 취급하였으며 작업 중 지속적으로 냄새가 났다고 하였다. 설비는 작동 중에는 밀폐되어 있었고 고열을 가하는 리플로우 설비에는 국소배기장치가 설치되어 있었다.

3 의학적 소견

근로자는 1995년 채용 당시 건강하였으며 입사 후 3년 쯤부터 월경이 사라졌고 얼굴과 목 등에 심하게 홍반이 일어났다. 월경은 2001년 퇴사 후 3-4개월 후부터 산부인과 치료를 하지 않았음에도 다시 시작되었다. 가족력 상 뇌암을 포함한 다른 암에 이환된 경우가 없었고 과거력 상 두부손상이나 유전질환은 없었다. 퇴사 후 2-3년이 지나자, 앞도 잘 안보이고 균형감각을 잃어 잘 넘어지는 증상을 보였고, 증상이 점점 심해져서 2005년 10월초에 MRI 촬영을 하여 소뇌부 뇌종양으로 진단받았다. 이후 뇌종양 제거 수술을 받고 상의세포종으로 확진되었다. 뇌종양과의 연관성이 의심되는 다양한 요인 중 근로자 H에게 노출 가능성이 있는 물질은 납, 유기용제 정도로 파악된다. 본 조사는 실제 근로자 H가 작업하였던 환경을 조사하지 못한 한계가 있으나 납 분말이 크림형태에 균일하게 섞여있는 양상이었으며 지속적인 노출이 아니었다는 점, 설비는 작동 중에는 밀폐되어 있었고 고열을 가하는 리플로우 설비에는 국소배기장치가 설치되어 있었다는 점, 특수건강진단의 혈중 납농도 $2.65-5.20\mu\text{g}/\text{dl}$ 을 고려할 때 납 노출 가능성은 있으나 그 노출 수준은 크게 높지 않았을 것으로 판단된다. 또한 LCD 근로자 혹은 전자업종 근로자의 뇌종양에 대한 역학적인 근거는 현재로서는 충분치 않다고 할 수 있고 플렉스, IPA 또한 뇌종양과의 연관성에 대한 근거가 희박하다.

4 결 론

근로자 H는

- ① 1995년부터 약 6년간 A사 LCD사업부에서 근무했고, 2005년 뇌종양으로 진단되었는데,
- ② 작업 중 솔더크림에 포함된 납과 주석, 플렉스, IAP 등의 유해요인에 노출되었으나
- ③ 현재까지 뇌종양의 뚜렷한 발암요인이 밝혀진 바 없고
- ④ 일부 연관성이 인정되는 납의 경우 그 노출 수준이 발암을 일으킬 정도로 높지는 않았을 것으로 추정되어

H의 뇌종양은 업무관련성이 낮은 것으로 판단되었다.

29 | 아파트 관리 및 보수업 근로자에서 발생한 복막내 중피종

성별	남	나이	62세	직종	아파트 관리 및 보수업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	--------------	-------	----

1 | 개 요

근로자 C는 1995년 7월부터 여러 아파트의 관리 및 보수 업무관리를 하였다. 2008년 4월경 복부 팽만감이 있었으며, 현재 고분화 유두상 중피종으로 보고 치료 중이다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 C는 1973년~1988년까지 탄광 광부로 종사하였고, 슈퍼 가게 운영 등을 거쳐 1995년부터 아파트 시설의 관리 및 보수 업무를 한 것으로 확인된다. 원진노동환경연구소에서 C가 근무했던 아파트 일부를 방문하여 시설의 시료를 채취하여 석면을 분석한 결과, 아파트 2곳 지하 기계실 물 펌프 시설에 사용되는 가스켓에서 백석면이 검출되었으며, 또한 아파트 1곳 기계실 옆 기사들이 주로 쉬면서 생활하는 공간인 사무실의 천장텍스에 백석면이 3% 함유되어 있음이 확인되었다.

3 | 의학적 소견

근로자 C는 탄광 광부로 일하던 당시의 분진 노출 때문인지 탄광부 진폐증의 소견이 의심되는 외에 특이한 질병을 앓은 것은 확인되지 않았다. 흡연은 현재 중단 상태로 약 40년간 하루에 1갑 정도 피웠다고 한다. 2008년 4월경

복부 팽만감이 있었으며, 같은 해 8월 복수로 복강경 생검을 실시하였고, 병리 조직검사 결과 비정형의 유두상 중피조직 증식이 기질부로 미소 침습됨이 확인되었다. 병리과 자문을 통해 해당 소견을 고분화 유두상 중피종으로 보고 치료 중이다. 흉부 X-선 및 흉부 CT 소견 상 흉막반 및 폐 섬유화 소견은 석면노출로 인한 병변으로 보여 석면노출의 개연성은 충분하다고 판단되었으나, 의무기록 상의 복막 내 중피종에 대한 해부병리학적 소견은 일반적인 악성 중피종에 부합되는 것이 아니었다.

고분화 유두상 중피종은 간엽성 종양인 중피종의 특별한 아형으로 매우 드물게 발생하며 매우 느린 진행과 다양한 예후를 보인다. 악성 중피종은 석면에 노출된 나이가 많은 남성의 장액성 공간에 잘 발생하나 고분화 유두상 중피종은 석면노출이 없는 가임기여성에서 잘 발생하는 것으로 알려져 있다. 고분화 유두상 중피종은 석면노출과 관련이 없는 것으로 알려져 있으며 문헌 상 여성에서는 물론 남성에서 고분화성 유두상 중피종이 석면에 의해 유발되었다고 할 만한 근거를 확인 할 수 없었다.

4 결 론

근로자 C는 복막내 고분화 유두상 중피종으로 최종 진단되었는데,

- ① 업무와 관련되어 석면사용에 노출 가능성이 일부 의심되나,
- ② 고분화 유두상 중피종은 석면으로 인해 발생한다는 뚜렷한 역학적 근거가 확보되지 않아,

근로자 C의 복막내 중피종은 업무와 관련하여 발생하였을 가능성이 낮은 것으로 판단되었다.

30 | 타이어 제조업 근로자에서 발생한 식도암

성별	남	나이	54세	직종	타이어 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	---------	-------	----

1 | 개 요

근로자 C는 1978년 A사에 입사하여 성형, 비드, 압출 등의 공정에서 근무하였고 2009년 4월 식도암 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 C는 A사에 1978년에 입사, 압연 공정에 해당하는 작업을 하였고 1979년부터 성형 공정에서 10년 이상 근무, 그 후 약 4년 가량 반제품 운반 작업, 그 후 지금까지 10년 이상 압출 공정에서 근무하고 있다. 현재의 주 업무는 정련 부서에서 만들어진 자재를 지게차를 이용하여 압출팀으로 운반하는 작업이며, 팀원들이 자리를 비울 시 팀장인 근로자가 대신 압출기의 일을 한다고 한다. 한 공간에 몇 개의 공정이 한꺼번에 들어가 있어서, 다른 공정에서 사용하는 물질이라 할지라도 충분히 근로자 C가 노출 될 수 있는 것으로 생각되었다. 압출공장 작업환경측정 결과 혼합유기용제, 1,3-부타디엔, 크롬 등 여러 물질이 모두 검출되지 않은 경우가 많았고 검출되었더라도 기준치 이하였다. 근로자가 성형공정 업무 당시 많이 사용하였다고 한 솔벤트의 MSDS를 검토한 결과 2-메틸hex산, 3-메틸hex산, n-헵탄, 메틸시클로hex산 등으로 구성되어 있었고 기존에 보고된 식도암 관련 물질은 포함되어있지 않았다.

3 의학적 소견

근로자 C는 평소 속쓰림 등의 증상 없이 비교적 건강하게 지냈으며 2009년 2월부터 가슴 답답한 증상이 시작되어 2009년 4월 조직검사 결과 식도암을 진단받았다. 식도암은 음주, 흡연이 중요한 원인으로 인식되고 있는데, C는 음주는 거의 하지 않았으므로 음주와의 관련성은 배제할 수 있으나 흡연력은 약 20갑년 이므로 흡연에 의한 질병 발생을 배제할 수 없다. 일반적인 원인들에 비해, 상대적으로 직업적 노출에 관해서는 명확하게 알려진 것이 거의 없다. 식도암과 관련성이 있는 것으로 보고된 물질 중 1,3-부타디엔은 작업환경 측정 결과 미량 검출이 되었고, 스티렌과 톨루엔은 2006년 이후의 작업환경 측정 결과 검출되지 않았다. 그러나 과거 본 연구원에서 타이어 공장을 대상으로 시행한 한 역학조사에서 페놀, 스티렌, 톨루엔이 측정되었고, 또한 미량이지만 PAH(다핵방향족 탄화수소)의 일종인 나프탈렌, 벤조[a]파이렌도 검출이 되었다. 이러한 결과를 통해 과거 노출량을 추정한다는 것은 상당한 한계가 따른다. 다만, PAH를 현 수준에서 추정할 때 흡연에 의한 기인보다 크다고 보기는 어렵다고 판단된다. 근로자는 30년 넘게 근무하고 있는데, 일단 고형암의 긴 잠재기를 고려한다면 근로자의 식도암은 입사 이후에 긴 잠재기를 거쳐 발생한 것으로 생각된다. 그러나 이것이 업무에 기인한 것인지는 현재로서는 불명확하다.

4 결 론

근로자 C는 조직 검사상 식도의 편평상피세포암으로 진단 받았는데

- ① 현재까지 식도암의 원인으로 확정된 화학물질이 없으며,
- ② 일부 연구에서는 PAH와 황산 증기, 카본 블랙을 포함한 고무분진이 식도암과의 관련이 있다고 보고되지만, 작업환경평가 결과, 상기 발암위험성이 높은 유해물질은 검출되지 않았으며,
- ③ 입사 전 개인 질병력과, 잠복기가 20년 이상 되는 식도암의 임상병리적 특성을 고려하여 업무로 인해서만 이 근로자의 식도암의 발생되었다고 보기는 어려우므로,

근로자 C의 식도암은 업무와 관련하여 발생하였을 가능성이 낮은 것으로 판단되었다.

31 | 병원 근로자에서 발생한 갑상선암

성별	남	나이	36세	직종	병원	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	----	-------	----

1 | 개 요

근로자 K는 2001년부터 재활의학과 의사로서 근무하며 방사선 유도 영상투시장치를 이용한 비디오 연하조영검사를 하였으며, 2009년 8월 갑상선암으로 확진되었다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 K는 2001년부터 4년간 재활의학과 전공의 생활을 했으며, 2005년 3월부터 발병 시까지 병원에서 전문의로 근무하면서 비디오 투시 연하 조영검사와 C-arm을 이용한 근무 시 방사선에 노출되었다. 선량계를 지급받지 못하였으므로 과거 방사선 기록은 없었다. K의 작업환경과 업무량, 선량실측 및 세부 작업내용 등을 현장 조사하여 실측과 몬테카를로 모사방법을 이용하여 K의 선량을 재구성하였다. 재구성된 K의 연간 추정선량은 갑상선 최대선량값이 4.5~55.4mSv였다. 노출을 최대로 추정할 수 있는 보수적인 값이며, 실제로 의뢰인은 시술시 납 차폐복을 착용하게 되는데 납 차폐복을 착용할 경우 선량이 최소한 90%이상 감소하게 되지만 이 선량 재구성에서는 이러한 차폐복의 착용도 고려하지 않았다.

3 의학적 소견

의뢰인 K는 흡연은 하지 않았으며, 가족 중에 암에 이환된 경우는 없었다고 한다. 업무 중 방사선 노출이외의 진단과 치료를 위한 방사선 노출은 없었으며, 그 외에 발암 요인에 노출된 이력도 없었다. 특별한 이상이 없다가 2009년 8월 6일 갑상선 유두성 암 의심 소견을 받았으며, 8월 28일 갑상선암으로 확진되었다. 갑상선암의 주요 위험요인으로는 전리방사선이 있다. K는 병원에 근무하면서 방사선에 노출된 이력이 있고 입사 이후 방사선 노출작업 후 상기 질병의 발생까지 잠재기간인 최소 3년이 경과하였다. 하지만, 연간 선량을 추정 한 후 보호구 착용 등의 요인을 고려하지 않고 전신과 갑상선에 대한 인과확률평가를 수행하면, 타 근무자와 같은 조건으로 전신 평균선량값을 이용한 경우 인과확률의 추정치는 1.44%이었으며 95%, 99% 신뢰상한은 각각 6.94%, 11.73%로 계산되었고, 갑상선 최대선량값을 적용한 인과확률의 추정치는 5.19%이었으며 95%, 99% 신뢰상한은 각각 21.88%, 33.30%로 평가되었다. 이 신뢰상한의 50%를 인과 관계가 존재하는 것으로 보는 일반적 평가 기준상 인과관계가 있다고 보기 어렵다. 또한 갑상선암은 우연종으로 발견되는 매우 흔한 암이므로 이에 대해서는 엄격한 판단 기준을 적용할 필요가 있다고 본다. 따라서 의뢰인의 갑상선암은 업무관련성이 있다고 인정하기가 어렵다.

4 결 론

근로자 K는 갑상선암(유두성 종양)으로 확진되었는데,

- ① 원인으로 잘 알려진 전리방사선에 노출되었다는 사실을 확인할 수 있었으며, 잠재기간을 경과하였으나
- ② 인과확률 평가 결과 95%, 99% 신뢰상한은 각각 21.88%, 33.30%으로 낮게 평가되어,

현재의 결과만을 가지고 작업관련성을 판단할 때, 작업 중 노출된 방사선에 의해 발생하였을 가능성은 낮은 것으로 판단되었다.

32 전자부품 제조업 근로자에서 발생한 종격동 육종

성별	남	나이	29세	직종	전자부품 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	----------	-------	----

1 개요

근로자 N은 1998년부터 약 9년간 RF 필터 튜닝작업을 하였다. 2007년 3월 경 기침과 구토 증상으로 종격동 육종을 진단 받았다.

2 작업내용 및 환경

근로자 N은 1998년 8월 A사에 입사 후 B사 등 같은 업종의 여러 회사를 거치면서 약 9년간 RF 필터(이동통신 중계기에 설치되는 특정주파수만을 골라내는 부품) 튜닝 작업을 하였다. 이는 RF 필터를 네트워크 애널라이저에 꽂은 후 모니터를 보면서 주파수를 조정하는 작업으로 가장 주된 작업은 드라이버나 스패너 등을 이용하여 스크류를 조정하는 것이다. 튜닝 도중 납땜이 된 루프가 끊어지거나 이물질이 들어있는 경우 필터 내부를 열어 납땜도 하고 에어건으로 내부를 청소하며, 튜닝이 되면 스크류가 흔들리지 않도록 에폭시 본드로 고정하였다. 2010년 1월 C사(B사 폐업 후 승계 업체)에서 RF 필터 튜닝 중인 네트워크 애널라이저와 근로자의 통상 사용거리인 약 30cm 거리에서 저주파 자기장을 30분간 측정한 결과는 노출기준의 2.4 - 2.8%의 범위에 해당하였다. 사업장 A사에서는 2010년 2월 근로자가 작업하였던 DR 필터(유전체 공진 필터)를 튜닝하는 과정에서 고주파대역의 전기장 및 저주파대역의 자기장을 측정하였는데, 측정 평균값 및 최대값은 인체노출기준의 5% 이하였다.

3 | 의학적 소견

근로자 N은 발병 전까지 건강하였으며 2007년 3월 경부터 기침이 심하게 나고 구토증상이 있어 병원을 방문하여 검사한 결과 CT상 9.5cm 크기의 종격동 종양이 발견되어 조직검사상 육종으로 진단되었다. 전자파와 육종과의 연관성은 현재까지 보고된 바가 없다. N이 취급하였던 네트워크 애널라이저에서 사용하는 주파수대역은 고주파에 해당되는데 2009년에 ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) 보고서에 따르면, 현재까지의 과학적 증거에 기초하여 볼 때, 고주파 노출이 어떠한 유형의 건강영향을 유발한다는 명백한 증거가 없다고 하였다. 근로자 N은 약 9년간 RF 필터를 튜닝하면서 일반인보다 높은 수준으로 라디오파에 노출되었을 수 개연성이 높으나 전자파 노출과 근로자의 상병인 육종과의 연관성에 대한 역학적 연구는 아직까지 보고된 바가 없다. 또한 아직까지 발암성의 근거가 충분치는 않지만 국제암연구회(IARC)에서 발암가능성 물질(Group 2B)로 지정한 극저주파의 경우 측정결과 국내 기준 및 WHO에서 정한 인체허용기준의 2.4 - 2.8 %에 불과하였다. 비록 인체허용 기준은 발암성을 근거하여 정해진 것이 아닌 급성영향인 열효과 (thermal effect)를 예방하기 위해 제정된 것이지만 이 결과는 그 노출수준이 어떤 건강영향을 일으키기에는 낮은 수준으로 추정할 수 있을 것이다. 또한 전자파 이외에 본 근로자가 간헐적으로 노출되었을 것으로 보이는 납과 에폭시 수지 역시 육종과의 관련성에 대한 역학적인 근거가 현재까지 부족하다.

4 | 결 론

근로자 N은 종격동 육종으로 진단되었는데,

- ① 작업 중 비전리방사선의 일종인 라디오파에 노출되었을 개연성이 있으나
- ② 현재까지 육종과 비전리방사선과의 연관성에 대한 근거가 희박하므로

N의 종격동 육종은 업무관련성이 낮은 것으로 판단되었다.

33 | 금형 제작 근로자에서 발생한 궤양성 인후두염, 기관지염, 알레르기성 기관지염, 알레르기성 비염

성별	남	나이	48세	직종	금형 제작업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	--------	-------	----

1 | 개 요

근로자 L은 2005년 7월부터 자동차금형 생산 업무 중에서 부품 가공 업무를 수행 하던 중 2008년 10월 23일 궤양성 인후두염을 진단 받았다. 입원하여 치료를 받던 중에 기관지염을 진단받았고 알레르기성 천식, 알레르기성 비염으로 추정진단 되었다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 L은 자동차 금형 및 기타 금형 제작 업체인 A사에서 2005년 7월 21일부터 근무하였다. L은 선반에서 철판을 가공하는 업무를 전담하였고 트라이(샘플공정 작업-금형수정 작업)과정을 담당했는데, 작업 과정에서 열을 식혀주고 공구마모를 용이하게 해주는 금속가공유(절삭유)를 사용하였다. 과거의 작업환경 측정 자료는 보유하고 있지 않다. 2009년 4월 작업환경측정 결과, 금속가공유는 0.04~0.12mg/m³로 모두 노출기준 미만이었다. 공기 중에서 총 부유세균 농도는 실내공기 질 기준인 800 cfu/m³미만, 총 부유진균은 노출기준이 없는데 측정결과는 77.7~512.4cfu/m³이었고, 내독소 농도는 최대 19.09EU/m³로 낮았다. 금속가공유 벌크시료 중에서 부유세균 농도는 거의 모든 시료에서 부패한계농도인 100,000cfu/ml를 초과했고 내독소 농도는 2,980~115,000 EU/ml였다.

3 의학적 소견

L은 평소에 기침, 가래, 호흡곤란이 없었다고 하고 이학적 검사에서 천명음이나 호흡곤란 등이 발견되지 않았다. IgE가 약간 증가하기는 하였으나 피부반응검사에 홍합이 약간 반응(5+, histamine 5+)을 보이는 것 외에, 폐기능 검사, 천식유발검사에서 정상 소견을 보여 천식으로 진단할 수 없었다. 병원 입원하여 금속가공유 노출이 차단된 후에도 지속적인 기침과 가래를 보였으며 그 증상이 점차 심해졌다. 기침 증상이 심해진지 9일 후 실시한 혈청학적 검사에서 chlamydia IgM(+) IgG(-) 반응을 보여 클라미디아 감염에 의한 기관지염으로 추정할 수 있다. 클라미디아는 급성 인후염으로 시작하여 기침이 매우 흔하고 오래 지속되고 완전 회복이 느리다. L은 A사에 입사한 이후 알레르기성비염으로 병원진료를 받은 것으로 판단되는데, 금속가공유 노출이 차단된 병원 입원 시에도 증상이 지속되었고 악화되는 양상을 보여 알레르기성 비염과 금속가공유 노출의 연관성이 명확하다고 보기 어렵다.

4 결 론

- ① 상병명 중 알레르기성 기관지염은 임상추정일 뿐 전형적인 임상증상과 징후가 없고 피부반응검사, 천식유발검사 등이 정상으로 알레르기성 기관지염으로 진단할 수 없으며
- ② 기관지염, 궤양성 인후두염, 알레르기성 비염은 금속가공유 및 내독소와 연관성이 있다는 보고가 있고 근로자 L은 작업 중 금속가공유에 노출되었을 것으로 판단되나
- ③ 금속가공유 및 내독소의 노출 농도가 위 질병을 일으킬 만큼 높았을 것이라는 근거가 부족하고
- ④ 증상이 직업적 노출이 중단된 후에도 지속되었고
- ⑤ 특히 기관지염은 클라미디아의 감염이 확인됨에 따라 비직업적인 요인이 직업적인 요인보다 크게 작용하였을 것으로 추정되므로

근로자 L의 위 상병은 업무와 관련하여 발생하였을 가능성이 낮은 것으로 판단되었다.

2. 비 종양성 질환

- 호흡기 질환 / 71
- 신경계 질환 / 87
- 근골격계 질환 / 99
- 피부 질환 / 111
- 뇌심혈관계 질환 및
돌연사 / 117
- 기타 질환 / 123



34 배관 설비 업무 근로자에서 발생한 비정형 폐렴

성별	남	나이	45세	직종	배관 설비업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	--------	-------	----

1 개 요

근로자 A는 원자력발전소에서 배관사로 근무하던 중 2008년 12월 12일 흉통을 주소로 CT, 폐생검 시행 및 항생제 치료를 받은 후 비정형 폐렴으로 진단 받았다.

2 작업내용 및 환경

A는 4-5년간 미싱기계기사로 일하다가 1994년 제관작업(용접 안함, 절단-산소, LPG)을 하였고 1995년부터 A플랜트 건설현장 등에서 절단, 그라인더 등의 배관 업무를 담당하였다. 2007년 2월부터 B 원자력 발전소 1, 2호기 공사현장의 배관설비업무 하청업체인 C사에서 배관취부 기술자로 도면에 따라 배관 위치를 결정하는 작업을 하였다. 배관위치를 결정하면 용접사가 가용접한 후 그라인딩 및 검사 받고 전문용접사가 본 용접을 하였는데, 가용접 중에는 배관사가 배관의 위치를 고정하기 위해 잡고 있었다고 하며, 그라인더 작업은 주로 조공이 하나 배관사가 하는 경우가 있었다고 한다. 원자력 발전소라는 특성상 밀폐된 장소가 많았으며, 강제 환기 시설은 당시 하나가 설치되어 외부로 공기를 뽑아냈다고 한다. 2008년 12월 18일 작업환경 측정 결과에서는 산화철분진 및 중금속의 노출 기준 초과는 없었다.

3 의학적 소견

근로자 A는 담배는 20세 때부터 현재까지 하루 1갑 정도 피우고 있으며, 중간 중간 2년 정도 끊었다가 다시 피웠다고 한다. 2008년 12월 12일 일주일 전부터 시작된 좌측 흉통이 근무 중 심해져 병원에서 시행한 CT 촬영에서 양폐에 다수의 결절성 음영 및 공동이 관찰되어, 입원 후 경험적 항생제 치료를 받은 후 12월 15일 기관지경 및 CT 유도하 경피적세침조직검사, 12월 19일 췌기 절제술 및 폐생검, 항생제 치료를 시행 받은 후 12월 28일 증상 호전되어 퇴원하였다. 조직검사 결과는 다수의 고름집과 작은 조직괴사를 동반한 폐렴으로 보고되었고 비정형 세균에 의한 폐렴으로 임상적 진단받았다. 작업 중 노출되는 흙과 분진이 폐기능을 저하시키고 폐질환을 유발하는 것은 잘 알려져 있다. 직업적 노출과 폐렴에 대한 과거의 문헌들을 종합하여 보면 감염성 폐렴 발생의 위험을 높일 수 있을 것으로 보인다. 하지만 이러한 영향이 다른 폐질환에 의해 이차적으로 병발하는 것인지, 아니면 직접적인 영향에 의한 것인지는 잘 알려져 있지 않다. 흙과 분진 노출과 감염성 폐렴과의 연관성에 관한 연구들 내부에서도 불일치 결과들이 있고, 인과관계를 확증할 정도의 연구 성과가 쌓여 있지는 않아, 아직까지는 일반화하기 어려운 것으로 판단된다. 개인적인 요인 또한 살펴보아야 하는데, 흡연, 당뇨병, 기타 폐질환 등 건강관련 습관 및 건강 상태는 폐렴 발생과 연관성이 높기 때문에 이를 고려해야 한다.

4 결 론

근로자 A는 폐렴이 확진되었는데,

- ① 금속 흙, 분진이 다량 발생하는 작업 환경에서 일했고,
- ② 이러한 환경이 폐렴의 위험을 높인다는 일부 보고가 있으나,
- ③ 아직 인과관계가 일반화하기에는 연구 성과가 부족한 형편이고,
- ④ 폐렴 발생의 위험을 높이는 흡연의 경력 또한 있기 때문에,

근로자 A에서 발생한 폐렴은 흙 및 분진에 노출되는 작업환경과 연관성이 있을 것으로는 판단되나 그 영향이 질환의 발생에 결정적이라고는 판단되지 않아, 연관성이 낮을 것으로 판단되었다.

35 | 제약업 근로자에서 발생한 기질화 폐렴을 동반한 폐색성 세기관지염

성별	남	나이	64세	직종	제약 제조업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	--------	-------	----

1 | 개 요

근로자 K는 1995년 A사에 입사하여, 생산관리부에서 제약정제작업을 13년 동안 하던 중 2008년 8월 기질화 폐렴을 동반한 폐색성 세기관지염을 진단받았다.

2 | 작업내용 및 환경

B사(전 A사)는 약품원료를 들여와서 적절한 비율로 혼합하여 약을 만드는 제약회사이다. 근로자 K는 1978년부터 C사(현재 없어짐)에서 타정, 포장지 관리 등의 업무를 하였고 A사에 1995년 7월 입사하여, 퇴직한 2008년 9월까지 타정 작업에 관여해왔다. 타정실은 4개의 방으로 각 방에 타정기가 한 대씩 있었다. 작업 시간 중 절반 정도는 타정실 안에 있게 되는데, 이 때 분말 가루를 붓는 작업, 타정된 약품 무게 측정 등을 하게 된다. 나머지 절반 정도는 타정실 중간의 복도에 있게 된다고 한다. 근로자가 작업 당시에는, 근무일 중 약 70%에는 4대의 타정기가 다 돌아갔다고 한다. 분말 가루를 퍼서 붓는 과정이 계속 되기 때문에 타정실 안에 가루가 날릴 수밖에 없었고, 환기구는 바가지로 붓는 부위와, 약이 정제되어 나오는 출구에 설치 되어있었다. 현재의 배기구가 설치된 2005년 이전에는 배기 장치가 미약하여, 지금보다 더 많은 분진이 있었을 것으로 추측이 된다. 근로자는 일반 마스크를 쓰고 작업을 하였다.

3 의학적 소견

근로자 K는 2005년 8월 심방 중격 결손으로 수술 받은 것과 심방세동 외에 특이 사항은 없었다. 2008년 8월 호흡곤란 증상이 심화되어 병리 검사상 기질화 폐렴을 동반한 폐색성 세기관지염 (bronchiolitis obliterans organizing pneumonia, BOOP)을 진단받았다. BOOP은 흡연과는 연관성이 없는 질환으로, 원인과 발병기전에 대해서는 명확히 밝혀진 바가 없지만, 약품에 의한 BOOP의 발생을 보고한 논문들이 있다. 근로자가 제시한 타정 목록중 심바탄정(simvastatin)은 논문에서 BOOP과 연관성이 있는 것으로 발표되었던 플루바스타틴과 같은 스타틴 계열의 약물로서, 스타틴 계 약물들의 부작용은 서로 비슷한 것으로 알려져 있으므로 폐에도 비슷한 효과를 나타낼 가능성이 있다. 또한, B사에서 생산한 약 중 아테놀올 정(atenolol)은 논문에 게재된 아세부톨올과 같은 계열의 약물이다. 약 제조시 사용되는 부원료 중에서 탈크, 규소 등 많은 물질에 의한 폐의 염증 가능성을 배제할 수 없다. 또한 아세트아미노펜, 이프라트로피움 브로마이드, 알부테롤 등을 흡인(aspiration)한 사람에서 BOOP의 발생을 보고한 논문이 있는데, 이 저널에서 보고된 환자의 폐 병리소견에서는 약의 봉해제로 쓰이는 크로스포비돈이 발견되었고, B사에서도 봉해제로써 크로스포비돈이 사용되었다. 그 밖에 감자 칩 공장에서 BOOP이 발생한 경우가 있었는데 근로자는 칩에 양념을 뿌리는 기계의 깔때기 모양 입구에 양념 가루를 채우는 일을 하였다. 이 과정은 근로자 K가 하였던 과정과 매우 유사하다.

4 결 론

- 근로자 K는 기질화 폐렴을 동반한 폐색성 세기관지염(BOOP)을 진단받았는데
- ① BOOP을 일으킬 만한 다른 원인에 노출되었던 과거력이 없으며,
 - ② 작업환경을 고려했을 때 업무에 의한 분진 노출량이 클 것으로 판단되고,
 - ③ 원인물질로 보고된 것과 같은 계열의 약물(심바스타틴, 아테놀올 등), 부첨가제(크로스포비돈), 기타 약품의 분진에 의한 폐의 염증 반응일 가능성이 크므로,

근로자 K의 위 상병은 업무와 관련하여 발생하였을 가능성이 있는 것으로 판단되었다.

36 | 전기도금업 근로자에서 발생한 비특이성 간질성 폐렴

성별	여	나이	58세	직종	전기도금업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	-------	-------	----

1 | 개 요

근로자 L은 1996년 A사에 입사하여 알루미늄 액자틀 포장업무를 하던 중 2004년 12월 비특이성 간질성 폐렴으로 진단받았다.

2 | 작업내용 및 환경

A사는 알루미늄 표면 처리를 주 업무로 하고 주 생산품은 알루미늄 액자틀이며, 근로자 L은 포장업무를 담당하였다. 포장작업대는 현재 출입구 쪽(개방 상태)에 위치하고 있으며 연마작업대와 거리는 약 3m이다. 그러나 L에 따르면 1999년 3월 이전에는 포장작업대가 가운데에 위치하고 연마작업대와 거리가 훨씬 더 가까웠다고 한다. 작업환경측정 결과 2000년 상반기 측정에서 알루미늄 분진이 노출 초과되었다. 당시 작업환경측정 결과보고서에 따르면 연마작업대의 경우 국소배기장치가 가동 중이나 적정효율을 따르고 있지 못하며, 화학연마 및 수동피막의 경우 노출기준 미만이나 황산에 의한 폭로상태가 비교적 심각하고 보호구착용이 다소 미흡하다고 평가하였다. 그 이후로는 노출기준 미만 상태를 유지하고 있으며 이때쯤 작업환경의 개선이 이루어진 것으로 추정된다.

3 의학적 소견

근로자 L은 A사에 1996년 6월 입사, 2004년 9월 퇴사 시까지 표면 처리된 알루미늄 액자를 포장작업을 하였다. 이후 B사에 2004년 10월 입사하여 유사한 포장작업을 하였으나 교통사고 후유증과 호흡기증상의 악화로 인해 더 이상 근무를 할 수 없어 3개월 만에 퇴사하였다. 1999년 말부터 잦은 기침과 객담을 주소로 병원에 꾸준히 다니면서 약물치료를 하였으나 호전이 되지 않고 숨찬 증상이 동반되어 2004년 말 병원에서 시행한 HRCT상에서 특발성 간질성 폐렴 소견을 보였고 폐기능검사에서는 제한성 환기장애를 보였다. 특발성 폐섬유화증(IPF) 진단하에 화공약품 노출중단을 피하고 외래에서 투약하며 추적 관찰하도록 하였으나 증상이 더 심해지는 양상을 보였다. 2006년 2월 폐생검 병리진단결과는 ‘비특이성 간질성 폐렴, fibrosing pattern (섬유화 양상)’이었으며 폐조직에 대해서는 ‘비특이성 간질성 폐렴, cellular pattern (세포 양상)’으로 병리학적 진단을 내렸다. 과거 대부분의 연구들에서 금속 분진과 간질성 폐질환의 연관성이 높게 보고되었고 알루미늄 분진 노출과의 연관성에 대해서도 보고가 되었다. 비록 조직 검사상 알루미늄 입자를 확인 하지는 못하였지만, 근로자 L은 간질성 폐질환의 원인으로 알려져 있는 금속 분진에 고농도로 노출되었을 것으로 여겨진다. 또한 흡연, 약물, 감염, 방사선 조사, 중독, 결핵 조직 질환 등 간질성 폐질환의 다른 위험요인이 없었다.

4 결 론

근로자 L은

- ① 조직 검사상 폐 섬유증을 동반한 간질성 폐질환으로 진단 받았는데,
- ② 1996년경부터 A사에 근무하면서 알루미늄 분진에 노출되었으며,
- ③ 알루미늄 등 금속분진에 의한 폐손상의 결과가 폐섬유증을 동반하는 것으로 보고되어 있으므로,

근로자 L의 간질성 폐질환은 작업 중 노출된 금속분진에 의해 발생되었을 가능성이 있을 것으로 판단되었다.

37 | 용접업 근로자에서 발생한 천식, 만성 폐쇄성 폐질환, 폐섬유화증

성별	남	나이	55세	직종	용접업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	-----	-------	----

1 | 개 요

근로자 J는 1972년부터 여러 사업장에서 용접 업무를 하였고 2004년경 천식, 2005년 만성 폐쇄성 폐질환과 폐섬유화증을 진단받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 J는 1972년 2월부터 1975년 4월까지 한 중소기업에서 용접, 판금, 제관 등의 작업을 했고, 이후 1985년 10월까지 기계제작업체, 믹서기제조회사, 건설현장에서 용접사로 일했다. 1986년 2월부터 2004년 천식 진단 전까지 일용직 용접사로 전국 각지의 여러 현장에서 일했다. 이 기간 동안 일용직이지만 거의 쉬는 기간 없이 일했고, 보통 수개월 단위로 일당제로 이루어졌는데 납기일을 맞추기 위해 장시간 작업을 하는 날이 많았다고 한다. 대부분 국소배기시설이나 다른 환기장치가 없는 상태에서 일했으며, 송기식 마스크, 방진마스크 등을 지급받은 적이 없었다. 호흡용 보호구를 처음 사용해본 것은 마지막 회사인 A사에서였고, 정화통 달린 특급 마스크를 자비로 사서 썼으며, 글라인더 작업을 할 때만 사용했다고 한다. 2004년 이후에는 건강이 나빠 일년에 6개월 정도 일했고, 2008년 10월 이후 건강이 악화되어 작업을 하지 않았다. 문헌을 참고로 추정한 근로자 J의 용접흡 누적 노출량은 $728.20\text{mg}/\text{m}^3 \times \text{years}$ 이다. 2010년 1월 특진 시 중금속 노출 관련 평가 결과 혈중 망간은 세계보건기구의 미취급자 기준을 넘었다.

3 의학적 소견

근로자 J의 흡연력은 의무기록상에는 30갑년이나, 다시 문진을 시행했을 때는 20세부터 약 10년간은 하루 10개피 이내, 이후 하루 한 갑 정도, 천식 진단 후 하루 4-5개피 정도로 파악되었다. 평소 건강하게 지내다가 2004년 봄 기침이 시작되어, 2004년 말 천식을 진단받았고, 2005년 8월 기침을 주소로 입원하여 만성 폐쇄성 폐질환과 특발성 폐섬유화증을 진단받았고, 2010년 특진을 의뢰한 모 대학병원에서 만성 폐쇄성 폐질환, 초기 폐 섬유화 의증을 진단받았다. 만성 폐쇄성 폐질환의 대부분은 흡연과 관련이 있으나 용접흡은 흡연의 영향을 보정한 상태에서도 독립적으로 만성 폐쇄성 폐질환을 유발한다. 용접사의 천식의 원인 물질은 크롬, 니켈, 산화 철 등이 거론되고 있다. 용접 흡에 의한 폐섬유화증의 임상 양상에 대해서는 논란이 있어 왔으나 최근의 실험연구에 의하면 고농도 노출 또는 반복되는 노출시 폐손상의 정도가 심각한 것으로 보고되었다.

4 결 론

근로자 J는 1975년부터 용접사로 근무하다가 위 상병을 진단받았는데,

- ① 주로 사용했던 크롬 용접봉에 의해 천식 유발 물질에 상당 기간 상당량 노출되었고,
- ② 상당한 흡연력을 가지고 있으나 용접흡은 흡연의 영향을 보정한 상태에서도 독립적으로 만성 폐쇄성 폐질환을 유발하며, 근로자는 노출 중단 1년 6개월 후 검사한 혈중 망간이 일반인 기준치를 초과할 정도로 용접흡에 고농도로 노출되었으며,
- ③ 폐기능 상태가 조직검사를 할 수 없을 정도로 나빠 폐섬유화증을 교과서적으로 확진할 수는 없지만 영상의학적으로 폐섬유화증이 진단되었고, J의 용접흡에 대한 추정 누적 노출량은 $728.20\text{mg}/\text{m}^3 \times \text{years}$ 로 선행연구에서 폐섬유화증을 가진 용접사들의 중간값인 $221\text{mg}/\text{m}^3 \times \text{years}$ 을 훨씬 초과하므로

이상의 조사결과 J의 천식 및 만성 폐쇄성 폐질환, 폐섬유화증의증은, 용접흡에 장기간 고농도로 노출되어 발생했을 가능성이 있을 것으로 판단되었다.

38 | 목욕탕업 근로자에서 발생한 과민성 폐렴

성별	여	나이	53세	직종	목욕탕업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	------	-------	----

1 | 개 요

근로자 S는 약 13개월 동안 목욕탕 청소업무를 담당한 후 2009년 2월 11일 과민성 폐렴으로 진단받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 S는 목욕탕 운영업체인 A사에 2008년 1월 28일에 입사하여 목욕탕 탈의실과 욕실에서 근무하였다. 욕실은 청소업무를 할 때 주로 들어가게 되며 하루에 3시간 가량 욕실에서 시간을 보내었다. 락스와 세제를 사용하여 수세미로 바닥과 탕 속을 청소하였으며, 대야 등은 락스 및 세제로 세척 후 온탕 속에서 행구는 작업을 하였다. 2~3개월 단위로 1번씩 대청소를 하였는데, 이 때에는 남성 근로자가 목욕탕 타일에 묻어있는 물질(백화)에 백화제거제라고 하는 화학약품을 부은 걸레를 이용하여 약 1~2분간 녹여 분리시키고 난 후 근로자 S가 물을 뿌려 백화를 씻어내고 타일을 청소하였다. 2009년 5월 1일 욕조수를 분석한 결과, 욕조수의 신속항산균 동정검사에서 S의 작업환경인 온탕 주위로 *M.avium* 균주의 존재를 확인할 수 있었다. 2009년 2월 9일 욕조수에 대한 수질검사 시행 결과 총대장균군 0, 과망간산칼륨소비량 1.66mg/L(기준 25mg/L이하), 탁도 0.830NTU(기준 1.6NTU이하)로 수질기준초과항목은 없었다. 백화제거제와 백화 성분을 채취하여 화학물질 분석을 실시한 결과 각각의 물질은 간질성 폐질환을 일으키기 어려운 것으로 나타났다.

3 의학적 소견

근로자 S는 애완동물을 키우는 등 알려진 과민성 폐렴의 위험요인에 노출된 과거력이 없었다. 목욕탕청소업을 시작한 지 13개월 정도 후 두통, 호흡곤란, 식욕감퇴, 체중감소와 기침, 가래 증상으로 병원을 내원하여 고해상도흉부단층촬영과 객담검사, 수술적 폐생검을 통해 비결핵 마이코박테리움에 의한 과민성 폐렴으로 진단받았다. 온수 욕조 폐(hot tub lung)로 의심하여 목욕탕 욕조수를 떼서 검사한 결과 온수에서도 동일한 균종(*M. avium*)의 비결핵 마이코박테리움 집락이 확인되었다. 근로자 S는 입원치료를 받고 호전되었다. 과민성 폐렴은 세기관지와 폐포 등 폐실질 안에서 다양한 흡입된 항원에 의해서 육아종과 면역학적인 염증 반응이 나타나는 질환으로, 비결핵 마이코 박테리움 감염에 의한 과민성 폐렴은 문헌고찰 결과 인과관계가 밝혀져 있다.

4 결 론

근로자 S는

- ① 약 13개월간 목욕탕 청소업무에 종사하던 중 비결핵 마이코박테리움에 의한 과민성 폐렴을 진단받았는데,
- ② 문헌검토 결과 온수 청소업무를 하면서 비결핵 마이코박테리움 감염에 의해 발생한 과민성 폐렴은 일명 온수 욕조 폐로 불리울 만큼 인과관계가 잘 알려져 있고,
- ③ 현재 근로자의 객담검체 뿐만 아니라 근로자가 노출되었던 온수에서도 동일한 균종(*M. avium*)의 비결핵 마이코박테리움 집락이 확인되었으므로,

근로자 S의 과민성 폐렴은 업무와 관련하여 발생하였을 가능성이 높다고 판단되었다.

39 | 세탁업 근로자에서 발생한 천식

성별	여	나이	61세	직종	세탁업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	-----	-------	----

1 | 개 요

근로자 K는 2002년 3월부터 건조된 세탁물을 정리하는 작업을 주로 해오던 중 2006년 4월경부터 기침과 호흡 곤란 증상이 발생하였고 2009년 천식 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

사회복지법인 A사 세탁사업부는 숙박업소 등에서 수거되는 세탁물을 세탁 및 건조 정리하여 납품하는 업체로, 근로자 K는 건조가 끝난 세면용 수건을 분류하고 정돈하는 일을 주로 하였다. 건조기에서 충분히 기화되지 않은 수분이 세탁물을 밖으로 꺼내면서 순간적으로 기화되므로 세제 및 섬유유연제가 충분히 제거되지 못하고 건조되었을 경우에는 세제에 포함된 화학물질 성분에 노출될 수 있을 가능성이 있으나 이는 매우 단시간에 일어나므로 K가 이러한 증기에 노출될 가능성은 적어보였다. 사용되는 세제들은 대부분 플라스틱 통에서 호스를 통하여 세제 주입구로 직접 연결되어 있으며 정해진 작업자가 세제통을 교체하므로 기타 근로자가 직접 세제에 노출될 가능성은 매우 적었다.

3 | 의학적 소견

근로자 K는 기타 알레르기 질환 및 피부 질환 병력은 없었다. 호흡기 증상 악화로 2009년 3월 퇴직하였고, 6월 메타콜린 유발 검사를 통하여 기관지 천식을 진단받았다. 이후 2009년 9월 말 경에도 기침과 호흡곤란으로 치료받았다고 하였다. 직업성 천식 중 감작에 의한 직업성 천식은 일반적으로 1개월~2

년 사이에 감작이 되어 천식이 발생하는 것으로 알려져 있는데 근로자 K의 경우 처음 본인이 증상을 호소한 것은 입사 4년 후인 2006년이며, 호흡기 증상이 작업 중의 노출과 회피에 따라서 악화되거나 호전되기 보다는 감기 등의 호흡기 증상과 연관하여 악화되는 경향이 더 큰 것으로 보인다. 그리고 약 5개월간 직업적 노출이 없음에도 증상이 발현되는 점은 비직업적인 감작에 의한 천식 발생의 가능성을 뒷받침한다. 자극유발에 의한 직업성 천식은 대부분 호흡성 자극에 과폭로된 24시간 이내에 발병하고, 증상이 12주 이상 지속되어야 하나 K의 경우 증상 발현 전에 호흡기 자극물질에 과폭로된 사실이 없었다. 천식의 진단에 매우 중요한 기관지 과민성을 평가하기 위한 검사로 잘 알려진 메타콜린 유발검사는 양성 판정 기준치가 아직도 논란이 있는 상태로 그 특이도가 낮다고 할 수 있으며 K의 경우 메타콜린 검사 결과를 통한 천식 진단 자체의 위양성 결과 또한 배제할 수 없다. K는 선천성 척추뒤굽음증으로 폐용적 감소와 흉곽 팽창 제한이 있어 폐기능이 전반적으로 저하되어 있었고, 이로 인하여 객담 배출이 지연될 경우, 일반인에 비하여 잦은 호흡기 질환의 발생과 긴 유병기간을 가질 가능성 또한 배제할 수 없다.

4 결 론

근로자 K는

- ① 2006년 4월경부터 호흡기계의 증상이 시작되었고
- ② 2009년 3월말 증상 다시 발생하여 2009년 6월 검사한 결과 천식으로 진단되었으며,
- ③ 천식을 일으킬만한 특별한 개인적 요인 및 직업 외적인 요인은 찾을 수 없었으나,
- ④ 직업성 천식을 의심하기에는 역학적 근거가 부족하며,
- ⑤ 천식을 진단한 검사의 특이도가 부족하며, 근로자의 기저질환인 척추뒤굽음증으로 인한 호흡기능의 저하로 인한 호흡기 질환의 발생 가능성을 배제할 수 없으므로

이 근로자의 천식은 작업과 연관되어 발생되었을 가능성이 낮을 것으로 판단되었다.

40 | 화학제품 제조업 근로자에서 발생한 비강용종, 만성 부비동염

성별	남	나이	32세	직종	화학제품 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	----------	-------	----

1 | 개 요

근로자 K는 2002년부터 A사에 근무 중 약 3년 정도 지난 시점부터 코막힘 등 증상이 나타났고, 비강용종 및 만성 부비동염으로 요양신청하였다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 K는 A사에 2002년에 입사하여 2009년 3월까지 인터랩 매트를 만드는 부서에서 근무하였고 그 이후는 PCD 라미네이팅 부서에서 근무하였다. 인터랩 매트는 자동차 촉매변환기의 담체를 보호하고, 밀봉하는 역할을 하며 담체와 외부간의 단열 작용을 하는 것으로, 작업 공정 중에서 매트롤이 풀리거나 프레싱 공정 및 검사와 포장 공정에서 분진이 발생할 가능성이 있다. 회사에서 제출한 자료에 의하면 보통 분진은 지속적인 노출이 아니며, 일부 단시간 동안 높게 발생할 수도 있으나, 모두 노출 관리기준 10mg/m³ 미만으로 발생하고 있는 것으로 평가하고 있다. 자료를 살펴보면 K의 개인시료 측정치, 즉 2002년 상반기, 2006년 하반기, 2007년 상반기 및 K와 비슷한 증상이 있다고 호소한 작업자 4명에 대한 결과치에서 분진은 낮은 농도로 측정되고 있다. 인터랩 매트 재료의 성분은 MSDS에 의하면 세라믹 섬유, 규산 알루미늄과 아크릴 섬유, 석영 등이 주요 성분으로 알레르기를 유발할 수 있다고 보고된 물질은 없다.

3 의학적 소견

근로자 K는 2005년경부터 코막힘과 콧물, 재채기 증상이 나타났고 2008년 2월 축농증과 비염으로 수술하였으며, 그 후 증상이 재발하여 2009년 5월에 재수술하였다. 요양신청한 상병 중 비강용종은 아직 발생기전을 명확히 설명할 수 있는 학설은 없으나 감염과 알레르기가 중요한 원인으로 생각되고 있다. 부비동염의 원인으로 알레르기가 있고 만성부비동염의 유발인자로 생각되고 있다. K가 근무한 인터랩 부서의 분진 정도는 낮은 수준이었고 알레르기 증상을 악화시킬만한 직업적 환경을 검토한 결과, 온습도는 비교적 적정하게 유지되고 있었으며 매트 구성 성분 중 알레르기를 유발할 수 있다고 보고된 물질은 없었다. 또한 부서를 옮긴 후에도 증상이 지속되어 재수술하였고, 이후에도 뚜렷한 증상 개선이 없다고 하였다. 만성부비동염과 비강용종은 알레르기성 비염 또는 만성 비염의 악화로 인한 합병증으로 알레르기성 비염의 경우 일반 인구에서도 높은 유병률(10~25%)을 보인다. 자녀 중 2명이 비염이 있다는 점이나, 알레르기 검사에서 집먼지나 곰팡이와 같은 특정물질에 양성반응을 보인다는 점에서 작업장 이외의 거주환경 또는 개인적 소인이 더 크게 작용하였을 것으로 판단된다. K와 동일 증상을 호소한 작업자들의 경우, 인터랩 부서 근무기간이 다름에도 불구하고 증상 발생 및 진단받은 시점이 비슷하다는 점, 약 5년간 15명의 근무자 중 K를 포함 5명의 증상 발생은 일반 인구집단에 비해 특별히 높지 않다는 점에서 작업환경 때문일 가능성은 낮아 보인다.

4 결 론

근로자 K에서 진단된 비강용종 및 만성부비동염은

- ① 근로자가 취급하였던 물질 중 알레르기를 유발하는 것으로 알려진 물질을 찾을 수 없었고
- ② 검사결과 및 가족력에서 개인적 소인을 지지하는 소견이 있으며
- ③ 동료근로자에서의 증상호소율은 일반인구에 비해 높다고 할 수 없어

업무관련성이 낮을 것으로 판단되었다.

41 | 메리야스 제조업 근로자에서 발생한 천식

성별	여	나이	45세	직종	메리야스 제조업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	----------	-------	----

1 | 개 요

근로자 H는 A사에 2006년 3월 입사하여 브라컵을 프레스 사출하는 업무를 하던 중 2006년 9월경 천식 증상이 발생하였고 2007년 3월 천식진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

A사는 여성 속옷인 브라컵(반제품) 제조업체로, 근로자 H는 2006년 3월 입사하여 스펀지에 앞뒤로 실크를 우레탄본드로 붙인 원단(외부 업체에서 입고)으로 브라컵을 만들기 위해 프레스 사출기로 성형하는 작업을 담당하였다. 성형 과정에서 180~200℃의 열이 나고 흠이 발생하며 석유화학제품 냄새가 난다. 환기팬이 벽면에 가동 중이었다. 스펀지원단에 대한 한국의류시험연구원의 시험성적서에는 폼알데히드와 아민류에 대한 검사만 시행하였고 어떠한 물질도 검출되지 않았다. 과거에 작업환경 측정을 실시한 적은 없었으며 금번에 프레스 사출기의 두 지점에서 시행한 작업환경 측정결과 TDI(톨루엔 디이소시아네이트)가 검출되었다.

3 | 의학적 소견

근로자 H는 A사 입사 6개월 이후에 천식 증상이 나타났다. 병원에서 시행한 2회의 폐기능 검사 결과 기도폐쇄가 확인되고 2007년 12월 5일 시행한 폐기능 검사결과 일초율의 13% 증가와 190ml 증가로 기도폐쇄의 가역성의 범주

인 일초율의 12%증가와 200ml증가를 동시에 만족하지는 못하였으나 이에 근접하였으며 당시 진료한 임상외과의 소견상 기관지 천식으로 진단 받았다. 이러한 검사는 약의 효과를 배제하기 위하여 천식 치료를 하지 않는 상태에서 실시하여야 하고, 환자가 노출이 되지 않는 상태에서 투약을 하지 않아도 되는 정도의 폐기능을 가지고 있어야 하나, 폐기능이 좋지 못하여 기관지확장제 복용중인 상태로 폐기능 검사를 실시하였다. 직업성 천식은 천식유발물질에 노출되는 작업을 하면서 바로 발생하는 것이 아니라 일정한 기간이 지나 감작이 된 다음에 천식 증상이 나타나게 된다. 직업성 천식은 초기에 발견되어 원인물질을 제거해 주면 천식 증상이 소실되거나 현저히 개선되지만, 디이소시아네이트류 등 일부 물질에 의한 직업성 천식은 작업을 중단하여도 증상이 계속 나타날 수 있다. H는 2009년 2월 18일 특진당시 폐기능 저하가 심하여 기관지 확장제 복용을 중단할 수 없었으며 폐기능 저하로 메타콜린 유발검사와 TDI 유발 검사를 시행할 수 없었으나 프레스 사출 성형 과정에서 TDI 흡이 발생할 수 있으며 작업환경 측정에서도 TDI가 검출되었다. 입사 전 천식이 없었으며 폐기능 검사 시행 당시에는 폐기능 저하가 이미 심하게 진행되었고 노출이 중단된 이후에도 증상이 나아지지 않아 디이소시아네이트에 의한 천식의 전형적 양상을 나타내고 있다.

4 결 론

근로자 H의 천식은

- ① 입사 이전에 천식이나 다른 알레르기성 질환이 없었으며,
- ② A사에 입사 약 6개월 이후부터 기침 등의 천식증상이 나타났으며 이후 가역적 기도폐색이 확인되어 천식으로 진단받았으며
- ③ 생산품 원료와 측정결과 천식유발물질인 TDI가 검출되었으며
- ④ 비록 특이유발 검사를 실시하지 못하였으나 다른 원인에 의한 천식을 배제하였으며 천식의 발생, 경과 및 악화가 작업과의 연관성을 보여,

근로자 H의 천식은 작업과 관련하여 발생하였을 가능성이 높은 것으로 판단되었다.

42 | 자동차고무부품제조업 근로자에서 발생한 근위축성측삭경화증

성별	남	나이	59세	직종	자동차고무부품 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	-------------	-------	----

1 | 개 요

근로자 N은 A사에서 공무업무 및 현장관리를 하던 중 근위축성 측삭 경화증을 진단받았다.

2 | 작업내용 및 환경

A사는 부싱류, 마운트류, 댐퍼폴리 등의 자동차 부품용 고무제품을 생산하는 업체이다. N은 공장장으로서 공무(기계수리 및 유지관리)업무와 현장관리 업무를 수행하였으며 근무시간은 08:00~18:00이었다. 불량품소각(불량품내부의 철심을 재활용하기 위해 접착된 고무를 태움)은 통상 이틀에 한번 꼴로 2~3시간 작업하였다. 2005년 이후 일정 기간에는 도장작업을 수행하기도 했으며 미숙련 외국인근로자를 교육시키기 위해 도장작업부서 주위에 많이 있었다고 한다. 기계수리작업 시 기계내부에 들어가는 일도 종종 발생하였는데 이 때 심한 냄새로 고통을 받았다고 본인은 진술하고 있으며, 성형기계 세척작업 시 세척제에 노출되었다한다. 2007년 8월 11일 가황 성형기계 수리 중 1m 높이에 서 떨어져 두부좌상과 갈비뼈골절의 사고를 당하였는데 N의 주장에 따르면 이때부터 하지에 힘이 빠지는 증상이 발생하였다고 한다. 전기배전판 수리업무도 종종 있었는데 배전판을 만지다 작은 감전 등의 전기충격을 자주 받았다고 주장하고 있으며 2007년 10월경 사출기 전기배전함을 수리하다가 심하게 감전된 일

이 있었다고 주장하고 있다. 작업환경측정결과를 2006년 상반기부터 2008년 상반기까지 3년치의 자료를 살펴보면 산, 유기용제 등이 모두 기준치 미만이었다.

3 | 의학적 소견

과거병력은 특별한 건강이상 없이 있었다고 하며 가족 중에도 신경계 질환 병력은 없다고 하였다. 술은 1주일에 2~3회, 소주 반병 가량을 마시며, 흡연은 하루에 반갑 정도를 피웠다. 병원 초진기록을 보면 2007년 6월경부터 하지(주로 좌측)의 점진적인 근약화와 간헐적인 쥐남(spasm)이 있었다고 하며 2007년 12월 17일 신경과 내원하여 근전도 등의 정밀검사와 임상관찰 후에 근위축성 측삭경화증(amyotrophic lateral sclerosis)으로 진단되었다. N은 공장장이라 관리자로 분류되어 특수건강진단은 받지 않았고 근로자 일반건강진단을 받았는데 그 기록상(2006년, 2007년)에는 특이한 이상소견은 없었다.

4 | 결 론

근로자 N은

- ① 8년 8개월간 A사에서 현장관리 및 공무(기계수리 및 유지관리)업무를 하였고
- ② 작업환경측정 결과 및 작업공정에 대한 검토 결과, 유기용제와 일부 화학물에 대한 노출은 간헐적이거나 저농도의 노출로 파악되며, 비교적 강력한 관련성이 있는 납의 노출은 없었고
- ③ 2007년 8월 사업장에서 발생한 외상이나 10월의 감전은 의무기록을 참조하면 근위축성측삭경화증 증상발현(2007년 6월부터 하지의 점진적 근위약) 이후의 사건이므로

이 근로자의 근위축성측삭경화증은 작업과 관련하여 발생되었을 가능성이 낮은 것으로 판단되었다.

43 고무제품 제조업 근로자에서 발생한 독성뇌병증

성별	남	나이	46세	직종	고무제품 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	----------	-------	----

1 개요

근로자 K는 1988년 4월 A사에 입사하여 20년간 압출, 가류 작업 등을 하였다. 2008년 10월 보행장애로 한 대학병원에서 독성뇌병증을 진단받았으나, 임상 증상이 독성 뇌병증과는 일치하지 않아 특진 결과 유전성 강직성 하지마비로 판단된다.

2 작업내용 및 환경

A사는 고무 호스 등을 제조하는 사업장으로 근로자 K는 1988년 입사하여 20년간 압출기에 원료 투입, 금형통과 후 제품 받기, 가류기에 제품 넣고 꺼내기, 완성품 운반 작업을 하였다. 작업환경 측정 결과 혼합유기화합물과 CS2 모두 불검출이었으며 뇨중 마노산, 뇨중 메틸마노산은 노출 기준 미만이었다.

3 의학적 소견

근로자 K는 어릴 때부터 학습 능력은 떨어졌지만 특별한 문제는 없었다고 한다. 술은 거의 마시지 않고 담배는 조금씩 한다고 하였고, 가족 중에 보행 장애나 기억력 장애가 있는 사람은 없다고 하였다. 입사 전 평소 건강하였다고 한다. 입사 8년 후인 1996년경부터 하지의 경직성 하반신 마비 증상이 발생하였고, 점진적인 기억력 및 인지기능 장애가 동반되었으나, 같은 기간 동안

근무한 2명의 근로자에게는 전혀 증상이 없었다. 지속되는 두통과 보행장애로 2005년 뇌병변장애판정을 받았다. 이후 보행장애가 지속되었고 2008년 10월부터는 보행이 거의 불가능하였다. 산업안전보건연구원이 2009년 8월 4일 역학조사를 요청받아 작업환경측정 결과 유기용제 노출 수준이 매우 낮고, 20년간 함께 근무한 동료 근로자는 아무 증상이 없고, 만성 독성 뇌병증의 주 증상인 인지기능 장애는 동반되었으나 초등학교 때부터 학습 능력에 문제가 있었고, 감정 조절의 문제는 명확하지 않고 (근로자와 면담 시 아주 차분하였고, 근무 중 동료들과 다툼도 없었다고 함), 주증상은 경직성 하지 마비로 인한 보행장애로 만성 독성 뇌병증에서는 이 증상을 설명하기 어렵다. 대학교병원 신경과에 진단명 확인을 위해 특진을 요청하였는데, 뇌와 척추 MRI에서 증상을 설명할 만한 병변은 보이지 않았고, 유전성 경직성 하반신 마비(Hereditary spastic paraplegia, HSP)를 감별하기 위한 유전자 검사에서 SPG4의 돌연변이가 발견되어, HSP 제4형으로 판단되었고 가족검사가 권장되었다. 이상의 조사결과로 볼 때, K의 증상은 인지기능 장애와 기억력 장애 및 치매를 동반한 HSP로 추정된다.

4 결 론

근로자 K는

- ① 입사한지 8년 이후부터 하지 떨림 등의 증상이 발생한 후 점진적으로 진행하여 2008년 강직성 하지마비가 진단되었는데,
- ② 주 증상과 근로자의 학습능력 저하, 서서히 진행되는 치매 등의 임상 증상 및 유전자 검사결과로 보아 K의 강직성 하지마비는 HSP일 가능성이 높으며,
- ③ 동료근로자에서는 인지기능 장애나 운동장애가 없고, 작업환경평가 결과에서도 유기용제의 노출수준이 낮아, 유기용제가 이 근로자의 질병을 악화시켰을 가능성이 높지 않으므로

이 근로자의 기억력 및 인지기능 장애를 동반한 강직성 하지마비는 작업 중 노출된 유기용제에 의해 발생되었거나 악화되었을 가능성이 낮다고 판단되었다.

44 | 자동차부품 제조업 근로자에서 발생한 다발신경병증 및 주기성마비

성별	남	나이	56세	직종	자동차부품 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	-----------	-------	----

1 | 개 요

근로자 J는 2007년 3월부터 자동차부품 도장업무를 하던 중 2009년 4월 하지 경직 및 마비 증상이 발생하여 다발신경병증 및 주기성마비라는 임상적 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

A사는 자동차부품인 U볼트 등의 샤클핀을 제조하는 사업장으로 근로자 J는 2007년 3월 입사하여 도장업무를 수행하였다. MSDS에 기재된 페인트의 성분에서 크실렌이 10~40%였으며, 희석제는 톨루엔이 90% 이상이였다. 노말헥산 등의 특정한 화학물질은 사용되지 않고 있었고 작업환경측정결과에서 톨루엔 측정결과는 노출기준 50ppm에 미달하며 혼합유기화합물 8시간환산치도 노출기준 이하였다. 근로자 J가 도장 작업 중 상시적으로 유기용제에 일정 정도 노출된 것은 사실이나, 금번 역학조사시 측정된 작업환경측정결과로 판단컨대 노출기준을 초과하는 상당한 유기용제 노출이 있었다고 보기는 어려웠다.

3 | 의학적 소견

근로자 J는 2009년 3월경부터 간헐적인 하지의 근육경직이 2~3 시간 지속 후 좋아지는 증상이 있었고 2009년 4월 27일 하지의 근육경직과 마비가 있어 병원에 입원하여 신경전도검사, 근전도검사, 각종 혈액검사 등을 시행한 후 유

해물질에 의한 다발성신경병증 및 주기성마비라는 임상적 진단을 받았다. 한편 갑상선기능검사 결과 갑상선항진증으로 진단되었다. 7월 17일 신경전도검사와 근전도검사를 추적조사하였는데 정상 소견이었고, prolonged-exercise test 결과 주기성 마비에 합당한 소견을 보였다.

화학물질 중에서 다발성말초신경염을 일으키는 것으로 대표적인 것은 노말헥산인데, 만성적으로 나타나며 주로 축색에 병변이 나타난다. 유해화학물질에 의해 발생하는 신경염은 주로 축색의 손상으로 나타난다. 근로자 J가 도장작업 중 노출된 톨루엔, 크실렌 등은 말초신경질환보다는 중추신경장해를 더 자주 일으키는 것으로 밝혀져 있으며 말초신경염이 유발된다는 일부 보고가 있지만 고농도로 장기간의 톨루엔 노출시 나타났고 축색의 손상이 관찰되었다. 한편 첫번째 입원치료기간 중 실시한 신경전도검사에서도 나타난 이상소견을 근거로 다발성신경병증으로 진단했으나 이후 추적조사된 신경전도검사와 근전도검사에서는 이상소견이 나타나지 않았다. 통상 화학물질에 의한 말초신경병증은 축색손상의 결과로 나타나는 것이므로 갑자기 나타났다가 갑자기 없어지지 않는다. 따라서 초기에 잠깐에 나타났던 신경전도 이상소견을 유해화학물질에 의한 다발신경병증으로 볼 근거가 없다. 종합하면 근로자 J의 질환은 일시적 말초신경병증과 주기성 마비로 요약되며 이는 검사상 확인된 갑상선질환(기능항진증)에 의한 임상경과로 설명되어 질 수 있다.

4 결 론

근로자 J의 다발신경병증 및 주기성 마비는

- ① 작업 중 취급한 물질에 대한 분석 결과 다발성신경병증 및 주기성 마비를 유발 할 수 있는 대표적인 화학물질(노말헥산 등)이 검출되지 않았고
- ② 도장작업 중 유기용제 노출이 있었으나 작업환경측정결과 노출기준 이하 농도였고
- ③ 임상 양상이 화학물질에 의한 신경독성양상과 일치하지 않으며
- ④ 갑상선질환(기능항진증)에 의해 나타날 수 있는 임상증상에 부합되므로

작업중 노출된 화학물질에 의해 발생되었거나 악화되었을 가능성이 낮다고 판단되었다.

45 | 전기기계기구 제조업 근로자에서 발생한 소뇌위축증

성별	남	나이	48세	직종	전기기계기구 제조업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	------------	-------	----

1 | 개 요

근로자 K는 20년 9개월 동안 조명기구 부품생산업체에서 트리클로로에틸렌 및 신너를 이용한 세척작업 등을 하였고 2008년 3월 소뇌위축증 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

A사는 금속제 조명기구의 부품을 제조하는 사업장으로 근로자 K는 1987년 3월 입사하여 2008년 12월까지 트리클로로에틸렌(TCE) 및 신너를 이용한 세척작업 및 페인트를 사용한 분체작업 등을 하였다. 작업환경측정결과 신너를 사용한 전처리 손세척 작업의 경우 현재 톨루엔 노출수준은 노출기준을 초과하고 요중 대사산물인 보정된 마노산 수준도 노출기준을 초과하였다. 과거 TCE 사용시의 노출량을 정확히 추정하기는 어렵지만 두 물질간 분자량이 비슷하고 더 휘발성이 강한 TCE의 특성으로 미루어 노출기준을 초과할 가능성이 높다. TCE 기계세척작업시 TCE 노출은 개인시료는 노동부 기준에 거의 육박하고 지역시료는 노출기준을 초과하였다. 과거 측정자료가 없으나 별도의 국소배기장치도 없고 근로자의 개인보호구 착용도 부적절한 상태인 과거 작업 환경의 수준은 더 열악하였을 것으로 판단되며, 하루 작업량도 현재보다 3배 이상 많았던 사실로 보아 추정된 노출수준은 최소 현재 수준 이상으로 보아야 합리적이다. 시기마다 주로 사용한 세척제의 종류는 다르지만 신너 취급기간은 최소 20년 가량 되고 TCE는 최소 10년 이상 사용하였다.

3 | 의학적 소견

근로자 K는 2007년부터 언어장애, 보행장애가 발생하였고 2008년 7월 뇌 PET에서 소뇌실조증 진단을 받았는데 유전으로 인한 소뇌실조증은 대부분 아동기 또는 청소년기에 발병하고 가족력이 있는 경우가 대부분이나 K는 이러한 조건에 해당하지 않는다. 또한 유전자 검사 결과가 모두 정상으로 나와 유전적인 원인에 의한 올리브뇌교소뇌위축증 등의 가능성은 낮고 대신 후천적 요인에 의한 단순 소뇌위축증 혹은 다계통위축의 가능성만 남아 있다. 후천성 운동실조증의 경우 음주력을 고려할 때 알코올로 인한 소뇌퇴행성 변화가 올 가능성이 떨어지며, 기타 간질약이나 항정신제 약물 등은 복용한 적이 없고, 악성종양 및 감염성 질환에 속발한 소뇌위축증의 가능성도 배제되었으므로 다른 원인에 의한 운동실조증이 올만한 근거가 없는 반면, TCE 및 톨루엔 등의 유기용제 만성 노출로 인한 후천성 소뇌실조증의 가능성이 가장 유력하다. 다계통위축을 배제할 수는 없으나 저혈압 외 특징적인 증상이 없는 상태로 최종 신장상병은 운동부조가 동반된 소뇌위축증이다.

4 | 결 론

- ① K의 과거병력, 음주습관, 가족력 등을 검토할 때 선천성 및 유전성 소뇌위축증의 병발가능성이 매우 낮고
- ② 작업환경측정에서 고농도의 TCE 및 톨루엔에 노출이 확인되었고
- ③ 과거에 현재보다 더 높은 수준의 TCE 및 톨루엔에 노출되었을 가능성이 높고 K는 고농도의 TCE 및 톨루엔에 20년 9개월 동안 만성적으로 노출되었으며
- ④ TCE 및 톨루엔과 소뇌위축증 및 K에서 보인 임상증상은 기존 연구에서 이미 관련성이 있다고 인정되고 있으므로

근로자 K에게서 발생한 소뇌위축증은 업무와 관련하여 발생하였을 가능성이 높은 것으로 판단되었다.

46 | 방역업 근로자에서 발생한 기타 살충제 중독작용, 말초신경병증

성별	남	나이	58세	직종	방역업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	-----	-------	----

1 | 개 요

근로자 C는 2007년 2월부터 고철을 살충제로 소독하는 방역원으로 근무하였다. 2007년 6월경부터 정신이 몽롱하고 피로가 풀리지 않는 증상 등이 나타났으며, 2009년 5월 퇴사 후 정밀검진한 결과 기타 살충제중독작용, 말초신경병증으로 추정진단되었다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 C는 A사에 2007년 2월에 입사하여 항구 고철 하역장에서 살충제로 방역을 하는 작업을 하였다. 방역작업시 사용하는 살충제들의 MSDS자료들을 분석한 결과 피레드린, 피레드로이드계로서 근로자 C의 증상과 연관성이 높지 않아 보인다. 또한 현재까지 피레드로이드계 살충제 등에 의한 말초신경병증에 대한 사례는 밝혀진 바가 없으며, 관련성을 찾기가 어려워 보인다. 고철 소독 작업은 옥외작업으로서 작업환경측정을 하고 있지 않아 정확히 노출되는 양을 측정하는 데에는 한계가 있다. 방역작업이 하루에 3회 이루어지며, 1회 작업시 평균적으로 2-30분이 걸리므로 하루 살충제를 사용하여 방역작업을 하는 시간은 총 90분이라 할 수 있는데, 당시 사용하던 물질들의 MSDS 상 작업 시에는 반드시 보호구를 갖추어 사용하도록 되어있고, 보호구를 제대로 착용하고 작업하지는 않았으나, 호스 등을 이용하여 살충제를 뿌리는 작업을 하므로 보호구의 미착용으로 인하여 많은 양의 살충제에 중독되었다고 하기는 어렵다.

3 | 의학적 소견

본 근로자는 약 3년간 방역작업을 한 후 2009년 5월 퇴사하였고 과도한 피로감, 졸림, 기억력저하, 성기능 저하 등의 증상으로 병원에 내원하였으며, 병원 신경과의 진단 결과, 우울경향이 뚜렷이 관찰되며, 경도인지장애로 인지장애의 영역은 기억력저하 및 다발성에 해당된다. 또한 비뇨기과에서는 신경인성 및 혈관성 발기부전으로 진단하였다. 기타 살충제 중독작용 및 말초신경병증은 병원에서 발행한 소견서를 참조하여 다른 의원에서 기재한 것으로 두 가지 상병 모두 확진이 되지 않은 상태의 추정진단명이라 할 수 있다. 작업환경 검토 결과 많은 양의 살충제에 중독되었다고 하기는 어렵고, 또한 현재까지 근로자 C가 사용한 살충제들에 의한 말초신경병증이 보고된 적은 없으며, 고철 소독 시 사용한 살충제들은 59배~500배의 희석을 하여 사용한 것이라, 단기간 노출에 의해 중독작용 및 말초신경병증 의심 증상이 발생했을 가능성은 낮은 것으로 판단된다.

4 | 결 론

- 근로자 C는 기타 살충제 중독작용, 말초신경병증이 의심되는 증상이 있었으나
- ① 근무 당시 사용한 살충제들은 피레드린, 합성 피레드로이드계 살충제로써 현재까지 사람에게 역학적으로 말초신경병증을 야기한다고 밝혀진 적이 없으며,
 - ② 보호구를 잘 착용하지 않고 작업을 하였으나, 노출추정량이 적고 보호구 미착용으로 인한 많은 양의 살충제에 노출될 가능성은 적어 보이므로,

근로자 C의 추정 진단명으로서 기타 살충제 중독작용, 말초신경병증은 노출된 살충제 등에 의해 발생하였을 가능성이 낮은 것으로 판단되었다.

47 | 도료 제조업 근로자에서 발생한 파킨슨병

성별	남	나이	55세	직종	도료 제조업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	--------	-------	----

1 | 개 요

근로자 J는 1986년 4월부터 도료 제조업에 종사였다. 2005년부터 점진적으로 진행되는 보행 장애 등의 증상이 발생하였고 2006년 특발성 파킨슨병 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 J는 A사(현재 B사)에 1986년 4월 입사하여 페인트 제조 업무를 수행하였고 1988년부터 2001년까지 페인트 품질관리 업무를 수행 하였는데, 이는 사무실에서보다는 판매처에 가서 제품의 품질을 증명하기 위하여 페인트가 완료된 제품의 건조로 내부에 보호구 없이 직접 들어가서 확인을 하기도 하는 업무였다. 페인트제조와 품질관리를 하는 과정에서 취급하였던 유기용제로는 톨루엔, 크실렌, 메틸에틸케톤, 에틸아세테이트, 알코올류 등이 있다. 과거에 근무하던 작업장은 공장 이전으로 확인을 할 수 없었으며, 유사한 공장이라고 한 B사 C공장의 2007년 유기용제 작업환경측정결과에서 혼합물은 노출 기준을 초과 하고 있다. 과거에는 작업장에 노출되는 유기용제의 농도가 더욱 높았을 것으로 추정 된다. 2002년 이후에는 중국 공장에서 공장 설립과 인허가 업무, 생산관리 등을 하였다.

3 | 의학적 소견

근로자 J는 2001년 교통사고로 인한 뇌 좌상 외에 머리에 부상을 입은 적은 없으며, 갑상선 기능 저하증 등 특별히 다른 질환을 앓은 적은 없다고 했다.

2005년 점진적으로 진행되는 보행 장애와 하지 근육경축 등의 증상이 발생하였고, 2006년 3월부터 손 떨림이 나타나기 시작하였다. 2006년 7월 퇴사 후 특발성 파킨슨병으로 진단 받았다. 주치의 소견으로는 파킨슨 증후군인 것에는 의심의 여지가 없으나, 일반적인 파킨슨 환자와 비교하였을 때 치료제인 레보도파에 반응을 잘 하지 않는다고 한다. 유기용제에 노출되면 여러 가지 중추신경독성이 발생하는 것은 잘 알려져 있는데, 중추신경계 장애 중 파킨슨증후군도 유기용제에 의해 유발되는 것으로 보고되고 있다. J는 15년 이상 유기용제에 직접 노출되었는데, 파킨슨병은 아직 유기용제와의 관련성이 명확히 규명되지 않았으나, 파킨슨증후군의 경우 유기용제 만성노출에 의해 유발되었다는 사례들이 다수 보고되어 있다. 근로자는 일반적인 파킨슨병의 호발 연령인 65세에 비해 비교적 이른 나이인 50대 초반에 증상이 발생하여 상병으로 진단 받았고, 특발성 파킨슨병 환자가 비대칭적인 손떨림 증상이 최초 발생하는 것에 비해 보행장애와 왼쪽하지의 근육경축을 먼저 경험하고, 이후 증상이 진행되면서 손 떨림 증상이 나타나기 시작하였으며, 파킨슨병의 일차 선택 약제인 레보도파에 반응이 좋지 않은 점을 고려할 때 특정원인에 의한 파킨슨증후군으로 보인다.

4 결 론

근로자 J는 파킨슨병으로 진단 받았는데,

- ① 페인트 제조 및 페인트 품질관리업무를 약 15년 이상 하면서 유기용제에 노출되었을 것으로 판단되고,
- ② 여러 연구에서 유기용제 노출이 파킨슨증후군의 원인으로 보고되고 있으며,
- ③ 전형적인 파킨슨병의 임상 경과보다는 유기용제에 의한 파킨슨 증후군에 해당하는 소견을 보이고 있으므로,

근로자 J의 질병은 페인트 제조 및 품질관리업무 중 노출된 유기용제에 의해 발생하였을 가능성이 있는 것으로 판단되었다.

48 | 타이어 제조업 근로자에서 발생한 수근관증후군

성별	남	나이	40세	직종	타이어 제조업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	---------	-------	----

1 | 개 요

근로자 L은 1992년 A사에 입사하여 성형원으로 약 9년 4개월, 외관검사원으로 약 6년 간 근무하였으며 말초신경염을 진단받고 화학약품을 다루지 않는 생산지원업무로 전환했으나 말초신경염 소견이 지속되었고 특진 결과 수근관증후군으로 진단되었다.

2 | 작업내용 및 환경

성형원은 드럼에 자동으로 부착되는 벨트와 트레드의 길이와 폭을 맞추고 남은 재료를 잘라 맞추는 조인트 작업이 주 업무이며, 불량품이 발생하였을 때(월평균 0~3건) 기계에 붙은 고무를 유기용제(HV-250, 한솔)로 뜯어내고 지원을 요청하는 작업을 하였다. 외관검사원은 사상을 마치고 난 타이어를 검사대 표면에 놓고 외관과 감촉 등으로 점검을 한 후, 은분과 한솔이 잠긴 스탬프에 검사 확인 도장을 찍어 날인한다. 하나의 검사를 하는데 20여초 정도가 소요되고 하루 작업량은 300본(2006년 기준)정도이며 작업 내내 지속적으로 한솔 증기에 노출될 수 있다. 생산지원업무는 공장 외부의 포장 공정에서 지게차에서 내린 생고무 재료박스(개당 40 kg 정도)를 해체 후 박스에서 생고무 조각을 손으로 옮겨 팔레트로 나르는 업무이다. 하루 평균 작업량은 8시간 근무 중 박스 200-220개이다. 성형공정과 검사공정에서 각각 인간공학적 평가를 실시한 결과, 성형공정에서 인간공학적 부담 정도는 중등 미만이었고 검사공정 작업은 위험작업(사이클이 30초 이내임)으로 분류될 수 있으며, 인간공학적 부담 정도는 중등 또는 그 이상이었다.

3 의학적 소견

오른손잡이이며 음주는 월1-2회 소주 2병 정도이며 흡연은 하지 않았다. 가족력상 어머니가 당뇨와 만성폐쇄성폐질환이 있었고, 본인은 다양한 내과적 질환과 증상을 호소하고 있으나 말초신경염의 주요 원인으로 알려진 당뇨는 없다. L은 1992년 A사 B공장에 입사하여 성형원으로 2002년 1월까지, 외관검사원으로 2007년 12월까지 근무하였는데, 2004년부터 손떨림이 있었으며, 2007년 12월 두통을 주소로 병원 외래에서 우측 팔다리 저림을 동반한 전신 불편감을 호소하였다. 근전도 검사 결과 우측 손목 하단으로 정중신경, 척골신경과 우측 발목 아래로 총 경골신경의 동작(Motor) 신경전달속도 지연소견이 발견되어 ‘말초신경염 초기’로 진단을 받았다. 이 당시에는 우측 상지에 국한하여 근전도 검사를 받았고, 진단 소견은 ‘유기용제에 의한 말초신경염’이 기록되어 있다. 이후 병원의 신경과에서 진료를 받았을 때에는 양쪽 수부에 대한 신경전달 및 근전도 검사와 이학적 검사를 수행한 결과 양측의 수근관증후군(Carpal tunnel syndrome)의심 진단을 받았다. 전문의 특진에서 병력과 이학적 검사 결과 수근관 증후군으로 진단을 내렸다.

4 결 론

근로자 L은

- ① 우측의 말초신경염을 진단받고 화학약품을 다루지 않는 생산지원업무로 전환되었으나, 말초신경염 소견이 지속되었고 특진 결과 우측 수근관증후군으로 진단되었는데
- ② 환경 평가결과, 수근관증후군의 임상소견이 발생하였을 당시 종사하였던 검사공정의 인간공학적 위험은 중등도 이상으로 이로 인한 수근관증후군의 발생 가능성이 있고,
- ③ 성형공정에서 검사공정으로 옮기면서 인간공학적 위험이 더욱 커졌을 것으로 판단되므로

L의 수근관증후군의 업무관련성은 높은 것으로 판단되었다.

49 | 제조업 근로자에서 발생한 요추 4-5번간 추간판탈출증 및 경추염좌

성별	남	나이	36세	직종	제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	-----	-------	----

1 | 개 요

근로자 K는 2000년부터 A사에서 근무하다가 2008년 10월에 요추 4-5번간 추간판탈출증으로 진단받았고 진료시 추가적으로 경추염좌도 진단되었다.

2 | 작업내용 및 환경

A사는 가스절연부하개폐기 등을 생산하는 업체로 근로자 K는 2000년 입사, 다중회로개폐기 조립, 가스절연부하개폐기 조립, 포장 작업을 거쳐 2007년 4월 - 2008년 10월까지 GIS(Gas Insulated Sectionalizer)조립을 수행하였다. 이 작업은 불규칙적으로 발생하는 업무로서, 상시적으로 배치되는 인원은 겨우 몇 명에 불과하며, 필요할 때는 다른 부서에서 일하는 사람들이 동원되어 완성품을 만들게 된다. 이 작업 중 허리와 목을 숙이고 좌/우로 허리를 트는 자세를 취하게 되며, 무게 4-5kg, 15kg 정도의 부품을 수차례 옮겨가며 조립(완성까지 2-3개월 소요)을 하게 된다. 현장 방문조사 결과 허리부위에 심각한 부하를 줄 수 있는 중량물을 취급할 경우 대부분 크레인을 이용하거나 2인 이상이 작업하는 것으로 파악되었다. 작업자세의 경우 전체 작업시간(약 9.5시간)을 고려할 때 심각한 수준이라고 할 수 없었다. REBA를 이용하여 GIS공정 중 탱크 부스바조립 작업을 대상으로 실시한 노출평가 결과 총점수 평균은 3.4로 나타났다. Action Level은 1로 나타나 위험수준이 보통(AL= 2)이하로 나타났다. 한편, 참고 자료로 활용하기 위해 파악된 몸통자세의 점수 수준은 최고수준 대비 48%였고 목자세 점수 수준은 57%로 나타났다.

3 | 의학적 소견

근로자 K는 A사 입사 이전에는 다른 전자회사에 5-6년 동안 근무하였다고 하며, 반복적으로 중량물을 취급하는 곳이 아니었고, 허리에 통증도 없었다고 하였다. 특별한 운동 및 취미생활은 하지 않았다. K는 2007년-2008년에 GIS 작업 도중 허리를 삐끗한 적이 있어 2일 정도 휴가를 낸 적이 있다고 하였으나, 이로 인해 진단이나 치료를 받은 적은 없고, 그 외 허리를 다친 적은 없다고 하였다. 근로자 K는 A사에 근무를 시작한지 약 1년 후부터 허리가 빠근하면서 양쪽 종아리가 뻣기는 요추신경병 증상이 간헐적으로 발생하였으며, 2007년 GIS 조립, 설치, A/S 업무를 담당하고 나서, 상기증상이 잦아지면서 심해지기 시작하여 무거운 걸 드는 일을 더 이상 지속할 수 없어 2008년 10월 6일 퇴직하였다. 퇴직한 다음날인 2008년 10월 7일 신경외과에서 CT촬영으로 요추 4-5번간 추간판탈출증을 진단받았고, 진료 시 목의 빠근함을 호소하여 경추염좌 진단이 추가되었다.

4 | 결 론

근로자 K는 8년 7개월 동안 A사에서 조립, 설치, A/S 업무, 포장작업을 수행하며, 2008년 10월에 CT상 요추 4-5번간 추간판탈출증으로 진단받았고 진료 시 추가적으로 경추염좌도 진단되었으나,

- ① 요추 4-5번간 추간판탈출증의 경우, 인간공학 및 산업의학적 평가 상 상기 근로자의 작업이 요통 증상을 악화시켰을 가능성은 있으나 상병을 유발할 정도로 과도한 부하를 제공했다고 보기 어려우며,
- ② 경추염좌의 경우, 근로자가 작업 중 외상을 받은 적이 없고, 인간공학적 평가 상 무리를 주는 작업자세가 아니라고 판단되므로

근로자 K의 위 상병은 업무와 관련성이 낮다고 판단되었다.

50 | 자동차제조업 근로자에서 발생한 경추 2-3, 3-4, 4-5 추간판탈출증 및 만성요추염좌

성별	남	나이	40세	직종	자동차 제조업	업무관련성	낮음/높음
----	---	----	-----	----	---------	-------	-------

1 | 개 요

근로자 S는 1993년 A사 B공장에 입사하여 근무하다가 2006년 1월 23일경 작업 중 요추부에 통증이 발병하였다. 이때부터 허리와 목의 통증이 계속되어 2007년 1월 23일 경추 2-3, 3-4, 4-5 추간판탈출증 및 만성요추염좌의 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 S는 1993년 12월 A사 B공장에 입사하여 셀조형반에서 자동차 엔진의 크랭크 축 셀몰드를 생산하는 업무를 수행하였다. 95년 7월부터 2002년 3월까지의 산재 요양 차 휴직, 행정 업무 수행 등으로 셀조형반에서 근무한 기간은 5년 5개월 정도로 추정된다. S가 행한 주작업 중 목/몸통 부위의 부자연스런 자세를 발생시키는 작업들을 대상으로 작업의 위험도를 평가한 결과, 작업별로 RULA 최종점수가 3~6점으로 위험수준이 보통~높음으로 분석되었다. REBA를 이용하여 몸통부위에 대한 위험수준을 분석한 결과를 살펴보면, 몸통부위의 위험도는 80%의 위험도를 나타내는 것으로 조사되었다. 작업시간 노출비율에 따른 위험수준을 분석한 결과, 목부위의 경우 “수용 가능”한 작업으로 분석되었고, 몸통의 경우 “조금 위험” 작업으로 분석되었다.

3 | 의학적 소견

근로자 S는 1995년 9월 요추, 양견, 양슬부 관절통에 대한 요양승인을 받았고, 1997년 7월초 사내업무차 운전 중 사고로 3일 정도 경추 염좌로 치료 받은 적이 있었으며, 2000년에도 허리염좌로 3개월간 치료를 받은 병력이 있고, 2001년 8월경에는 근막동통증후군에 대한 추가상병승인을 받았다. 2002년 3월 경부터 같은 부서에서 작업을 시작하였으며, 2006년 1월 23일경 작업 중 서서 일하기가 힘들 정도로 요추부에 통증이 발병하였고, 또한 목 부위가 굳어서 좌우로 목을 움직이기 힘들 정도여서 이때부터 허리와 목의 통증이 지속적으로 계속되었으며, 증상이 악화된 상태로 2007년 1월 23일 병원 재활의학과에서 임상진찰, MRI, 신경전도검사, 초음파 검사를 시행한 이후 경추 2-3, 3-4, 4-5 추간판탈출증 및 만성요추염좌의 진단을 받았다. 자문의 소견 및 병원 진단영상학적 의뢰 소견에서 경추 MRI상 추간판탈출의 소견이 확인되지 않았다. 상기 사업장 부서의 동료근로자 중 2008년 산재요양처리된 경우가 요추부 염좌 3건, 요추추간판탈출증 1건, 급성경추부염좌 1건이 있었다.

4 | 결 론

근로자 S의 상병 중

- ① 만성 요추부 염좌는 1995년 업무상 상병의 과거력, 인간공학적 분석결과, 장기간의 업무수행(5년이상), 동료 근로자의 산재요양처리에 비추어볼 때 업무와 관련하여 발생하였을 가능성이 높을 것으로 판단되나,
- ② 경추부의 수핵탈출증은 인간공학적 분석결과 위험수준(RULA)이 보통~높음으로 평가되나, 작업시간 노출비율은 수용 가능한 작업으로 분석되었고, 영상진단학상 퇴행성 변화에 의한 것이고 탈출 정도가 경미한 수준이며, 과거력상 개인적인 요소(사고 등)를 포함하고 있으며, 동료근로자의 산재요양처리에 비추어볼 때

업무와 관련하여 발생하였을 가능성이 낮을 것으로 판단되었다.

51 | 자동차 제조업 근로자에서 발생한 제3-4, 4-5 요추간 추간판 탈출증

성별	남	나이	47세	직종	자동차 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	---------	-------	----

1 | 개 요

근로자 K는 1988년 12월 A사에 입사하여 근무 중 2008년 7월 허리 통증이 자주 발생, 점점 심해졌고 2008년 10월 요추 3-4, 4-5번 추간판탈출증으로 진단받았다.

2 | 작업내용 및 환경

K는 1988년 12월 A사에 입사하여 1997년 7월까지 크랭크 샤프트 가공반에서 근무하였고, 이후부터 현재까지 엔진3부 입실론 크랭크 샤프트 조립조에 근무하며 팔레트 소재 끼임 분리작업, 커터 교환작업, 장비 속 소재 반출작업, 소재 적재 및 반입작업, 연삭숫돌 분해 조립작업, 래핑장비의 페이퍼의 교환 및 연결작업을 수행하였다. 평균 작업시간은 하루 10시간이다. 인간공학적 평가(REBA) 결과 커터 교환 작업과 래핑 테이프 교체 작업 등에서 높은 위험도를 보임이 확인되었다. 하지만 허리부위의 부자연스러운 자세 또는 중량물 취급을 수반하는 작업들 중 빈도가 가장 높게 나온 커터 교체 작업의 경우에도 단지 1일 1회 약 15분정도 발생할 것으로 예측되었다.

3 | 의학적 소견

근로자 K는 평소 즐기는 운동이나 여가 활동은 없었고 류마티스 관절염, 통풍, 당뇨병 등의 특별한 과거력이나 사고경력은 없었다. 2008년 7월 경 허리

통증이 발생, 점점 심해졌고 9월 29일 신경외과의원에서 CT촬영, 10월 1일 MRI 촬영결과 요추 3-4, 4-5번 추간판 탈출증으로 진단받았다. 근로자 K의 요추 MRI 소견은 영상의학과 의원과 근로복지공단 자문의의 판독결과가 일부 다른 것처럼 보인다. 연구원에서 의뢰한 판독 소견으로는 근로복지공단 자문의가 지적한 황색인대 비후, 후관절 비후, 추간판 팽윤에 의한 척추관 협착증의 소견은 확인은 되나 뚜렷하지 않은 것으로 나타났다. 척추관 협착증이 있다는 사실을 단지 자연 경과에 따른 퇴행화(노화)로만 보기는 어려운데, 요추부담작업 등이 척추관 협착증의 퇴행화를 촉진한다는 보고들도 있기 때문이다. 이러한 퇴행화가 호발 연령대에 비해 심하게 진행되었다면 역으로 업무관련으로 촉진되었을 수 있음을 보여줄 수도 있다. 하지만, K의 요추 MRI 소견은 제 3-4, 4-5 요추간 추간판탈출증은 해당 연령대에서 흔히 볼 수 있는 소견으로 인지되며 이 경우 업무로 인한 발생 영향을 받았다고 하더라도, 자연 경과에 따른 퇴행화(노화) 효과 역시 함께 작용했을 가능성이 크다.

4 결 론

근로자 K는

- ① 요추 MRI 및 임상 소견 상 요추 3-4번, 4-5번 추간판탈출증으로 진단되었는데,
- ② 진단영상의학 소견 상 해당 연령대에서 비교적 흔히 볼 수 있는 소견으로 특별히 퇴행화가 가속되었다는 사실이 확인되지 않으며,
- ③ 커터 교환 작업과 래핑 테이프 교체 작업 등에 대한 인간공학적 평가 결과 높은 위험도를 보이거나,
- ④ 전체 작업시간 중 커터 교환 작업과 래핑 테이프 교체 작업 등 허리부위의 부자연스러운 자세 또는 중량물 취급을 수반하는 작업들의 빈도가 낮아,

근로자 K의 작업공정에 대한 인간공학적 평가 및 산업의학적 분석에서 요추 3-4번, 4-5번 추간판탈출증은 업무관련성이 낮은 것으로 판단되었다.

52 | 자동차 제조업 근로자에서 발생한 제3-4요추간, 제4-5요추간, 제5요추-1천추간 추간판탈출증, 요추부염좌

성별	남	나이	32세	직종	자동차 제조업	업무관련성	낮음/높음
----	---	----	-----	----	---------	-------	-------

1 | 개 요

근로자 O는 A사에 2002년 3월 19일에 입사, 근무하여 오다 2008년 9월 제3-4요추간, 제4-5요추간, 제5요추-1천추간 추간판탈출증, 요추부 염좌를 진단받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 O는 A사에 2002년 3월 입사, 차체팀에서 두 개의 차체부품을 용접기를 이용하여 접합시키는 스팟 용접, 차체 액슬 수정 및 검사작업을 하다 2007년부터 조립3팀 샴시과에서 프론트 액슬마운팅 작업을 수행하였다. 4명의 근로자가 1조가 되어 라인의 좌우측에서 각각 앞뒤로 2명이 작업하며, 상부에서 하강하는 액슬을 손으로 잡고 조정하면서 차체 프레임에 장착하여 체결하는 작업이다. 업무분석 결과 프론트 액슬작업에서 평균적으로 사이클별 실제 작업시간은 88초, 대기시간은 79초로서 169대를 생산하는 하루 8시간을 기준으로 할 때 실제 작업시간은 4시간을 초과한다. 작업에 대한 인간공학적 평가 결과, 위험수준이 중등정도이나, 허리를 굽히고 비트는 자세를 취하며 수행하는 작업 비율과 작업시간이 많은 것으로 나타나 허리에 부하를 미치는 것으로 평가되었다.

3 | 의학적 소견

근로자 O는 과거력과 질병력에서 특이 사항은 없었다. 다만, 2005년 차체팀에서 체어맨 서브프레임을 옮기다가 허리를 삐끗하여 2-3일간 물리치료를 받은 적

이 있었다. 요부의 통증과 오른쪽 다리가 저리다가 2008년 9월 MRI 검사 결과 위 상병을 진단받았다. 그러나 MRI상 제3-4, 4-5요추간 퇴행성 추간판 변성증을 동반한 추간판 팽윤증 소견으로 추간판탈출증으로 보기 어려우며 제5요추-1천추간 우측 후방으로의 추간판탈출증 소견만이 확인된다. 이는 근로자 O의 호소 증상과 징후 및 수술적 치료 후 경과와도 일치하는 것으로 판단된다. 한편 근로자 O의 요추 추간판의 퇴행성 정도를 자연 경과에 의해 진행되었다고 판단하기에는 젊은 연령이며, 구부리기, 비틀기 또는 불완전한 자세에 따른 요부 근골격계질환의 위험과, 또한 액슬을 안착하는 작업시 비상시적으로 허리의 비틀림과 순간적인 힘의 부하로 인한 요부의 부상(요부 염좌)이 확인된다는 점에서 ‘제5요추-1천추간 추간판탈출증과 요추부 염좌’는 업무관련성이 높은 것으로 판단된다.

4 결 론

근로자 O는 위 상병으로 진단되었으나,

- ① MRI상 제3-4, 4-5요추간 퇴행성 추간판 변성증을 동반한 추간판팽윤증 소견으로 추간판탈출증으로 보기 어렵고 제5요추-1천추간 추간판탈출증 소견만이 확인되며, 이는 호소 증상과 징후 및 수술적 치료후 경과와도 일치하는 것으로 판단되고,
- ② 인간공학적 평가 결과 위험수준은 중간 정도이나, 허리를 굽히고 비트는 불완전한 자세를 취하며 수행하는 작업시간이 많으며,
- ③ 또 비상시적인 허리의 비틀림과 순간적인 힘의 부하로 인한 요부의 부상이 확인되고,
- ④ 추간판탈출증을 유발할 수 있는 류마토이드 관절염 등의 일반 근골격계 질환이나 사고/외상 등의 비직업적 과거력 등의 다른 질병이나 요인이 없으므로

근로자 O의 작업공정에 대한 인간공학적 평가 및 산업의학적 분석에서 “제5요추-1천추간 추간판탈출증과 요추부 염좌”는 업무관련성이 높은 것으로 판단되었다.

53 | 타일 제조업 근로자에서 발생한 근막통증후군, 경추간판탈출증

성별	남	나이	47세	직종	타일 제조업	업무관련성	높음/낮음
----	---	----	-----	----	--------	-------	-------

1 | 개 요

근로자 K는 1992년 2월부터 A사에서 근무하던 중 2008년 6월 우견갑거근 근막통증후군, 경추 3-4, 5-6번 추간판탈출증으로 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

A사(현재 B사)는 양변기, 세면기, 타일 제품을 주로 생산하는 업체로, 근로자 K는 1992년 2월부터 2004년 6월까지 양변기와 세면기 성형 작업을, 이후 2005년 10월까지 시유 작업, 이후 현재까지 타일 팔레트 래핑 작업을 하였다. 해당 근로자의 전형적인 작업행동을 중심으로 인간공학적 평가를 실시하였다. 세면기 성형작업에서는 주입준비, 탈형, 구멍뚫기, 손질, 대차1단적재 작업에서 목굽힘, 비틀림이 존재하며, 양변기 성형작업에서는 주입준비, 탈형 확인, 손질, 대차1단적재 작업에서 목굽힘과 비틀림이 존재한다. 어깨근육에 부담을 줄 수 있는 작업은 상지가 들리거나 힘을 가하면서 작업을 하는 양변기, 세면기 성형작업과 래핑 작업이 모두 해당될 수 있을 것으로 생각된다. 인간공학 평가에서 목부담 작업을 초단위로 측정한 결과 순수하게 목에 부담되는 작업시간은 세면기와 양변기 작업 모두 각각 총 1시간을 초과하지 않고 있다.

3 | 의학적 소견

근로자 K는 목 및 어깨 통증 및 우측 수부저림으로 견갑거근 근막통증후군, 경추 3-4, 5-6번 추간판탈출증으로 진단을 받았으나, 경추 3-4, 5-6번 추간판탈

출증의 객관적 소견은 관찰되지 않는다. 병원 경추 MRI 판독소견은 척추협착증인데 척추협착은 추간판탈출증으로 인한 경우도 있지만 대개는 척추의 퇴행성 골극형성에 의한 협착을 말하며, 영상의학과 판독상에서도 이러한 소견을 밝히고 있다. 또한 이 MRI 사진을 다시 검토한 결과 추간판탈출증으로 보기 어렵고 팽윤으로 보는 것이 타당하다는 판단이다. 신경전도/근전도 검사에서 운동, 감각신경 모두 정상이었으며 근전도상 만성 신경근병증이 의심된다는 소견이었는데 이것은 추간판탈출증으로 인한 소견이 아니라 척추협착증에 의한 소견일 가능성이 더 높을 것으로 판단된다. 따라서 경추 3-4, 5-6번 척추협착증으로 판단하는 것이 타당하다. 척추협착증은 과도한 목부담 작업을 하는 경우 퇴행성 변화가 악화되어 진행될 수 있으나 이 경우 목부담 자세 노출시간이 하루 1시간 미만으로 일상생활에서 노출될 수 있는 목부담보다도 많다고 할 수는 없다. 견갑거근 근막통증후군의 경우 팔들기와 힘을 주어 작업을 해야 하는 상황이 반복되므로 충분히 발생할 수 있다고 생각되며, 또한 근막통증후군의 경우 진단을 내린 주치의의 판단이 가장 정확하다고 생각이 된다.

4 결 론

근로자 K는 견갑거근 근막통증후군, 경추 3-4, 5-6번 추간판탈출증으로 진단되었는데

- ① K의 작업은 어깨 근육에 부담을 줄 수 있는 작업이나 목에 부담을 준다고 볼 수는 없는 것으로 판단되며
- ② 근막통증후군의 경우 작업내용으로 보았을 때 업무관련성이 높을 것으로 생각되나
- ③ 경추 MRI와 근전도/신경전도 검사를 종합하여 판단할 때 추간판탈출증이라기 보다는 척추협착증으로 판단이 되며 척추협착증의 경우에도 노출시간이 적으므로

K의 근막통증후군은 업무관련성이 높으며, 경추간판탈출증은 척추협착증으로 변경되어야 하나 이 또한 업무관련성이 낮다고 생각되었다.

54 | 화학섬유제품 제조업 근로자에서 발생한 만성 두드러기, 피부묘기증

성별	남	나이	37세	직종	화학섬유제품 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	------------	-------	----

1 | 개 요

근로자 P는 2001년 7월부터 계면활성제 계열 유제의 제조, 운반 업무를 하던 중 2006년 3월 만성두드러기와 피부 묘기증 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

A사는 나일론과 폴리에스터 샘플 원사를 제조하는 업체이다. 근로자 P는 2001년 7월 입사하여 2008년 2월 퇴사 시까지 유제(계면활성제 종류의 화학물질)와 증류수를 혼합하여 주로 10% 정도의 농도로 희석 (1일 2회 정도, 총 소요시간은 4시간 정도)하는 업무를 주로 했으며 조제된 유제를 방사실 및 권취실로 운반하였는데 권취실 기계에서 유제가 날리는 현상이 있다고 하였고, 환기 시설이 있기는 하지만 용량이 적다고 하였다. 유제 조제 작업은 1시간 가량은 기계가 작업을 하고 나머지 시간에 완료된 통을 고무장갑을 끼고 물로만 세척을 한 후 면 타월로 깨끗하게 닦아주는 세척 작업을 하였다. 사용 중인 원자재와 유제의 물질안전보건자료를 확인 결과 에틸렌글리콜과 에폭시 성분, 미네랄 오일, 폴리아마이드, 나프타, 테레프탈산, 이산화티타늄 등 알레르기를 유발할 수 있는 다양한 화학물질들이 있었다. 유제 조제 작업실의 경우 일반적인 오일냄새가 나는 것 이외에 직접 피부에 유제가 닿을 일은 거의 없다고 하였고 조제 시에 약간의 열을 가하지만 유제와 물의 비등점보다 낮은 온도로 유지되는 것으로 확인되어 증발 및 비산의 가능성은 없었다.

3 의학적 소견

근로자 P는 A사 입사 2년 정도 후인 2003년 10월부터 피부 가려움증과 피부병변이 발생하여 개인 피부과에서 간헐적으로 투약하였다. 2005년부터 증상이 심해져 2006년 3월 10일부터 병원 피부과에서 만성 두드러기와 피부 묘기증 진단하에 2-3개월 간격으로 항히스타민제를 투여 받았다. 2006년 병원 진료 시 수행한 혈액검사에 따르면 총 IgE 456으로 증가되어 있었고 호밀풀과 진드기에 대해 알레르기 양성 반응을 보였다. 2008년 2월 퇴사 후 2008년 4월 외래 방문 시 증상 호전된 것으로 생각하여 간헐적으로 투약하다가 2009년 4월 다시 증상이 심해지는 것 같아 진료 후 투약을 계속하였다. 피부 묘기증은 물리적 요인에 의한 두드러기의 일종으로 분류되므로 만성 두드러기를 중심으로 작업관련성을 검토해보면, 일반적인 알레르기원과 작업에 쓰이는 유제를 이용한 피부 단자 검사나 첩포 검사에서 모두 음성이 나와 면역학적 기전이 작용한 만성 두드러기는 배제가 가능하다. 또한 업무를 그만 둔 이후에도 계속적으로 증상이 있고, 면담 결과 작업과 관련한 증상의 악화와 완화는 나타나지 않았다. 한편 증상이 지속되는 양상을 보았을 때 물리적 원인에 의한 두드러기와 접촉성 피부염은 배제가 가능했다.

4 결 론

근로자 P는 만성 두드러기와 피부 묘기증으로 확진되었는데,

- ① 피부 묘기증은 물리적 자극에 의한 것으로 이의 직업적 원인을 찾을 수는 없었으며,
- ② 만성 두드러기를 유발할 수 있는 알레르기원의 노출 가능성은 확인되지 않음. 이를 이용한 유발 검사에서 음성이었고,
- ③ 작업장에서 사용하는 물질에 대한 회피요법으로 증상의 호전이 없었으며,
- ④ 물리적 두드러기나 접촉성 두드러기의 배제가 가능하므로,

현재의 결과만을 가지고 작업관련성을 판단할 때, 작업 중 노출된 유해인자에 의해 발생하였을 가능성은 낮은 것으로 판단되었다.

55 | 화학제품 제조업 근로자에서 발생한 백반증

성별	남	나이	53세	직종	화학제품 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	----------	-------	----

1 | 개 요

근로자 M은 1983년 A사에 입사하여 2007년 퇴직할 때까지 합지기 및 인쇄실에서 근무하였으며 1998년 백반증이 처음 발병하였다.

2 | 작업내용 및 환경

A사는 알루미늄 원료를 들여와 담배, 껌 내포지 및 비스킷 포장지 등 알루미늄 박과 그 가공품을 주로 생산하는 회사이다. 근로자 M은 1983년 입사하여, 압출기 비닐 코팅 작업 1년, 분단기 부서 4년, 합지기 작업 7년을 근무하였고, 1995년부터 인쇄실에서 근무하였다. 합지기 작업은 알루미늄 박과 종이를 접합하여 껌, 담배 등의 내포재를 만드는 과정으로 폴리에틸렌수지, 메틸에틸케톤(MEK), 톨루엔, 디클로로메탄, 트리클로로에틸렌, 에틸 아세테이트(EA), 이소프로필알코올(IPA), 크실렌 등이 사용되고 인쇄기 작업에 사용되는 용제와 큰 차이가 없었다. 근로자 M은 이 작업에서 수지와 물을 혼합하거나 유기용제를 통에 따라서 섞는 일 등을 하였다. 인쇄는 모두 실린더에 이미지를 음각하여 인쇄하는 그라비아 방식으로, 근로자 M은 인쇄기와 직접적인 접촉은 거의 없었고, 인쇄에 사용되었던 실린더와 믹싱 붓을 닦아내는 작업만 주로 하였다. 세척액은 조금씩 달라지긴 하지만 대부분 톨루엔, IPA, MEK, EA 4개 성분으로 되어있는 것을 사용했으며, 대부분 면장갑과 고무장갑을 끼고 마스크를 착용하고 작업하였다고 한

다. 1983년 입사 당시에는 먼 마스크를 사용하였고, 이 후 90년대 중반부터 방독 마스크로 바뀌었다고 한다. 합지기 및 인쇄실의 작업환경측정 결과 페놀과 하이드로퀴논은 모두 불검출이었으며, 여러 용제에 대한 과거 작업환경측정 결과를 검토하였는데, 2005년 이후의 작업환경 측정결과에서 노출기준을 초과한 경우는 없었다. MSDS를 검토하였으나 백반증과 관련 있는 물질을 찾을 수 없었다.

3 의학적 소견

백반증은 1998년 처음 허벅지에 생긴 피부 병변으로 진료받았는데, 2004년 경부터 손, 발에도 발생하기 시작했고, 2005년 천식 진단받은 후 현재까지 약물 치료 중이며, 백반증은 2007년 퇴직 후에는 더 크게 번졌다. 천식 외에 다른 면역질환, 갑상선 질환, 부신기능저하증, 악성 빈혈, 당뇨병 등 특이 질환을 앓은 적은 없다고 했다.

백반증은 유전적 소인 및 환경적 요인이 복합적으로 작용하여 발생하는 질환이며, 작업 중에 근로자가 다양한 유기용제에 노출될 가능성은 있다. 그러나 MSDS를 검토하였으나 백반증과 관련 있는 물질을 찾을 수 없었고, 본 연구원에서 작업환경 측정을 한 결과 백반증과 큰 관련이 있는 것으로 알려진 유기용제인 페놀과 하이드로퀴논을 검출 할 수 없었다.

4 결 론

근로자 M은 백반증으로 진단 받았는데

- ① 근로자는 백반증과 관련 있는 것으로 알려진 면역질환의 과거력이 없고,
- ② 근로자가 근무한 작업장은 톨루엔 등 다량의 유기용제를 사용 하는 곳이나,
- ③ 백반증의 원인으로 잘 알려진 페놀, 하이드로퀴논, 카테콜 등의 물질에 노출을 확인 할 수 없으므로,

근로자 M의 백반증은 업무와 관련하여 발생하였을 가능성이 낮은 것으로 판단되었다.

56 | 자동차 제조업 근로자에서 발생한 백반증

성별	남	나이	39세/41세	직종	자동차 제조업	업무관련성	높음
----	---	----	---------	----	---------	-------	----

1 | 개 요

A사 소속 근로자 P와 S는 각각 1995년 3월, 1997년 7월부터 도장수정 작업을 하였고 각각 2003년 6월, 2006년 7월부터 피부 탈색반이 나타나 백반증으로 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

두 근로자가 근무한 A사 B공장의 조립3부 완성2반은 주로 승용차를 검사 완성하는 라인으로 도장 수정작업 인원들은 습식샌딩, 마스크, 재도장을 하게 되는데 이 과정이 고정적이지 않고 동시에 이루어지기 때문에 분진용 마스크와 장갑을 잘 착용하지 않는다고 하였고, 샌딩에 소요되는 시간이 하루 근무 중 15-20%를 차지한다고 하였다. 현재 조립3부 완성2반에서 사용하고 있는 도료와 신너, 컴파운드의 MSDS를 확인한 결과, 여기서 백반증과 관련이 있는 물질로 소량이지만 윤활유에서 p-크레졸, 접착제의 페놀수지, 도료에서 에피클로로하이드린 등을 확인 할 수 있었다. 또한 원료시료를 채취하여 GC/MSD로 분석한 결과 페놀계 화합물인 페닐 에탄온도 검출되었다.

3 | 의학적 소견

근로자 P는 1992년 A사에 입사, 조립3부 완성2반 배치 8년 3개월 후부터 피부탈색반이 나타났고 S는 1992년 입사, 조립3부 완성2반 배치 9년 후 피부

탈색반이 나타나 모두 백반증 진단을 받았다. 두 근로자는 에폭시계열, 알키드계열, 아크릴계열의 도료 및 희석제와 퍼티 및 퍼티 경화제를 취급하였다. 도장수정 업무 중에 사용한 도료는 많지 않지만 습식 샌딩과정에 의하여 피부가 젖은 상태로 작업을 수행하여 도료의 백반증 관련 물질의 피부흡수가 더욱 많았을 것으로 생각이 되며, 도장수정부 업무의 정밀성 때문에 가까이서 세세히 관찰하면서 도장 및 작업을 하였으므로 도료 안의 페놀계열 물질에 노출될 가능성은 도장부서 작업자와 다름이 없다고 판단이 된다. 두 근로자는 백반증과 관련된 유전적 질환이나, 가족력, 직업이외의 요인에 의한 알레르기성 피부질환이 없었으며, 백반증 발병 전에 다른 피부염증 등이 없었다. 이 근로자들의 피부증상은 도장작업 기간 중 발생하였으며, 발생부위는 얼굴과 손 등 노출이 잘되는 곳에서 발생하였다.

4 결 론

근로자 P, S는

- ① 입사 시에 피부질환이 없었으며 도장수정업무를 시작한 후 각각 8년 3개월, 9년 후에 피부탈색반이 나타나 백반증으로 진단되었는데
- ② 근로자들이 취급한 여러 도료에서 미량이지만 백반증 관련 물질을 확인하였다
- ③ 도장부서에 비해서 도료 사용량은 많지 않았지만 보호구 착용률이 낮고 습식 샌딩 방식으로 인한 젖은 손 노출 중 피부노출이 높았을 것으로 추정된다.
- ④ 또한, 과거병력 및 의무기록 검토 결과, 일광에 의한 피부질환, 화상 등의 경력이 없으며, 유전질환, 면역질환, 당뇨병, 갑성선질환 등의 내분비 질환 등 백반증 발생에 영향을 줄 수 있는 질환을 앓은 적이 없었으므로,

이 근로자들에서 발생된 백반증은 도장 수정 작업 중 노출된 유기용제 노출과 관련하여 발생하였을 가능성이 높은 것으로 판단되었다.

57 | 화공약품 보관업 근로자에서 발생한 돌연사

성별	남	나이	58세	직종	화공약품 보관업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	----------	-------	----

1 | 개 요

근로자 C는 19년간 주로 유기화합물을 탱크에서 드럼으로 옮긴 후 드럼을 컨테이너에 적재하는 작업을 하였다. 2009년 3월 12일 작업 중 갑자기 복통을 호소하였으며 약 10분 후 사망하였다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 망 C는 1991년부터 화공약품 보관업에 종사하였으며, 2008년 동종업체인 A사에 입사하였다. 주 업무는 운송된 유기화합물을 탱크에 입고했다가 다시 소분작업을 해서 200 리터 드럼에 나눠 담아 차량에 적재하는 것이다. 망 C는 주로 주유기로 소분작업을 수행하였는데 매일 평균 300개 정도의 드럼작업을 2명에서 수행하였다. 소분작업장은 야외에 있으며, 작업 중에는 항상 근로자의 등 뒤에서 대형선풍기를 사용하였고, 겨울에는 공기여과장치가 달린 마스크를 착용하였으며 고무장갑은 항상 착용하였다. 현장 조사결과 화학물질에의 노출 가능성은 있으나 소분작업이 수행되는 장소가 야외작업장이며, 주유기를 이용한 작업으로 매우 높은 수준은 아니었을 것으로 판단된다. 동료근로자에 의하면 사망일 평소와 다른 점은 없었으며 특별히 놀라거나 스트레스를 받을 상황 또한 없었다고 한다. 유족의 진술에 의하면 망인은 사망당시에 회사일로 힘들어하였으며 특히 월급 감봉에 예민한 상태였다고 하였다.

3 | 의학적 소견

근로자 C는 평소 담배는 하루 반갑, 술은 주 1~2회 소주 반병에서 한병 정도를 마셨으며, 당뇨와 고혈압의 과거력이 없었다. 사망일 소분작업 중 15시 30분경 갑자기 복통을 호소하여 인근 병원으로 옮겼으나, 이송 중 약 10분 만에 사망하였다. 사망 직전 급작스러운 복통을 호소하였다는 것으로 미루어 정확한 진단은 어려우나 급성심근경색 혹은 대동맥박리의 가능성이 있다. 그리고 증상발현 이후 매우 단시간에 심정지에 이르러 부정맥의 가능성 또한 고려할 수 있다. 유기화합물로 인해 발생한 돌연사는 가솔린, 벤젠, 플루오르화탄소, 퍼클로로에틸렌, 트리클로로에틸렌, 트리클로로메탄, 크실렌 등의 물질들에서, 급성심근경색이나 sudden sniffing death syndrome 등이 보고된 바 있다. 이러한 유기용제의 영향은 매우 높은 농도에서 주로 보여져왔으며 심각한 중독이 있지 않는 한 일반적인 작업환경에서는 나타나기 어렵다. 한편 망 C는 사망 전 1-2개월 간 최소한 주당 54시간 이상의 장시간 근무와 심리적인 압박감이 있었을 것이 인정되나 돌연사와의 연관성에 대한 기존의 연구 및 근거가 부족하므로 인과관계를 평가하기에는 어려움이 있다.

4 | 결 론

근로자 망 C는

- ① 화공약품 저장소 입출고 현장담당자로 근무한지 19년째, 소분 작업 중 갑자기 발생한 복통을 호소한 후 30분이 채 되지 않아 사망하였는데,
- ② 돌연사를 일으킨 정확한 질병명은 현재 파악할 수 없으며
- ③ 직업과 연관된 원인으로 유기화합물에 의한 급성심근경색, sudden sniffing death syndrome을 고려할 수 있으나 작업환경 상 돌연사를 일으킬 만큼 화학물질 노출 농도가 높지 않았을 것으로 추정되므로

이 근로자의 돌연사는 작업 중 노출된 유기화합물에 의해 발생하였을 가능성이 낮다고 판단되었다.

58 | 주물제조업 근로자에서 발생한 고혈압 및 만성 신부전

성별	남	나이	57세	직종	주물제조업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	-------	-------	----

1 | 개 요

근로자 K는 1977년부터 주물공장에서 조형작업에 종사해왔으며 2008년 4월 고혈압 및 신장질환으로 판정되었다. 2008년 10월 만성신부전으로 진단받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 K는 1977년부터 시작하여 2007년 5월 A사에 입사하여 2009년 2월 퇴사하기 전까지 지속적으로 주물공장의 조형공정에서 근무했다. A사는 기계부품을 주물작업을 통해 생산하는 선철주물제조업체로 하나의 공간에서 원재료(고철/선철)입고 → 용해 → 배합 → 조형 → 탈사 및 후처리 → 검사/출하의 전 과정의 작업이 이루어지고 있었다. 환기는 용해로에는 캐노피형 후드를 이용하고 있으며, 전체적으로는 창문을 통한 자연환기 및 천정의 무동력 흡출기를 통해 이루어지고 있었다. 근로자들의 대부분은 보호구를 착용하지 않고 작업하고 있었으며, 일부 근로자들만 방진마스크를 착용하고 있었다. 근로자 K가 근무한 조형공정에서 노출 가능한 물질에는 주물사에서 발생하는 유리규산 분진과 쇳물주입작업에서 발생하는 금속흡이 있었다. 가용한 작업환경측정 자료가 없어 동종 사업장에 대한 측정 자료를 참고하였다. 2001년과 2002년 인천 지역의 주물사업장 30개소를 대상으로 한 연구에서 조형 공정의 호흡성 분진 내 유리규산 농도는 $0.0206\text{mg}/\text{m}^3$ 수준, 호흡성 분진의 농도는 $1.1457\text{mg}/\text{m}^3$ 으로 조사되었고, 조형 공정

에서의 호흡성 분진 중 유리규산은 1.8% 함유되어 있었다. 유리 규산의 농도는 조형공정에서 노동부 고시 기준으로는 13.92%, ACGIH의 TLV와 NIOSH의 REL 기준으로는 각각 24.05%, OSHA의 PEL 기준으로는 24.0%에서 노출기준을 초과하는 것으로 조사되었다 1995년 인천, 경기, 서울 지역 5인 이상 100인 이하의 주물사업장을 대상으로 한 연구에서는 조형공정의 호흡성 분진농도의 평균은 $0.85\text{mg}/\text{m}^3$ 로 조사되었으며, 석영의 농도는 개인 시료에서 $27.75\mu\text{g}/\text{m}^3$, 지역 시료에서 $20.32\mu\text{g}/\text{m}^3$, 호흡성 분진 중 석영함유량은 4.32%로 보고된 바 있다.

3 의학적 소견

근로자 K는 2008년 4월 특수건강진단 결과상 고혈압 및 신장질환으로 나타났다. 이후 고혈압 치료를 받던 중 만성신부전으로 확진받았다. 흉부 방사선 검사상 특이 소견은 없었으며, 호흡기 증상도 호소하지 않았다. 유리 규산에의 노출과 다양한 신장질환과의 연관성이 보고된 바 있으며 만성신부전의 위험을 높인다는 역학적 연구 결과들이 있다. 근로자 K의 경우에는 과거 고혈압의 병력이 없으며, 특별한 건강상의 문제가 없이 지내왔고 고혈압과 신부전의 진단 사이에 시간적 격차가 거의 없다. 이는 당 근로자에게 있어서 고혈압의 장기적 경과로서 만성신부전이 발병했다기보다는 만성신부전의 소견으로서 고혈압이 나타났다고 보는 것이 타당한 것으로 판단된다.

4 결 론

근로자 K는

- ① 30년 이상의 주물공장 조형 작업에서 결정형 유리규산에 다량 노출되었고,
- ② 결정형 유리규산은 만성 신부전을 일으키는 것으로 알려져 있으며,
- ③ 이 근로자에서 당뇨나 고혈압, 감염성 신질환 및 유전성 신질환이 선행되었다는 근거가 없어 이에 의해 만성 신부전이 발생하였다고 보기 어려우며, 만성 신질환이 고혈압을 유발할 수 있는 것으로 알려져 있으므로

근로자 K의 고혈압 및 만성 신부전은 업무와 연관성이 높은 것으로 판단되었다.

59 | 타이어 제조업 근로자에서 발생한 협심증, 고혈압, 말초신경염

성별	남	나이	66세	직종	타이어 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	---------	-------	----

1 | 개 요

퇴직 근로자 A는 약 16년 4개월간 A사에 근무 후 퇴사, 이후 2000년 1월부터 아파트 경비 업무를 수행하던 중 2003년 11월경 안정성 협심증, 2006년 3월 본태성 고혈압을 진단받았다. 2009년 3월에 말초신경염을 진단받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 A는 경비업무에 10년간 종사하다가 퇴직, 3년 후 1981년 10월 1일 A사 B공장에 입사하여 1998년 1월 31일 퇴사까지 정련과에서 청소 및 약품 투입업무를 하였다. 특히 약품투입업무는 퇴사 전 1년간 집중적으로 수행하였다. 퇴직 후 2000년 1월 1일부터 2006년 3월 1일까지 경비업무를 하였다. A사 역학조사 결과 심혈관질환을 유발한다고 알려진 일반적인 유해물질, 메틸렌 클로라이드나 질산염 등은 사용하지 않는 것으로 알려졌다. 또한 스티렌과 1,3-부타디엔 등 심혈관질환과 관련성이 있다고 알려진 화학물질의 노출수준은 측정 결과 불검출 또는 미량인 것으로 파악되었다.

3 | 의학적 소견

근로자 A는 협심증 진단 당시 근로자 나이 60세였고, 진단받을 당시 심혈관 질환의 위험요인으로 알려진 고혈압, 당뇨, 관상동맥질환의 가족력 및 과거력

이 모두 없는 상태였다. 고혈압은 근로자의 나이가 63세이고, A사에서 퇴사하여 노출에서 회피된 후 10년이 지난 후 진단을 받았다. 우리나라에서 근로자의 나이와 같은 60-69세의 고혈압 유병율은 45.9%로 매우 높으며, 근로자의 연령을 고려해 볼 때 고혈압이 다른 원인에 의해 발생한 자연적인 질병 경과보다 조기에 발생하였다고 보기 어렵다. 근로자의 말초신경염은 근로자 나이 66세에 진단받은 감각성 말초신경염으로 하지 중심이며 초진 이후 6개월 후에도 별다른 변동을 보이지 않는 만성적인 경과를 보였다. 말초신경염은 여러 가지 원인으로 발생할 수 있으며 특히 당뇨병은 가장 흔한 말초신경염의 원인이 되는데, 근로자의 의무기록 조회로 2006년 4월 2형 당뇨병을 진단받은 것을 확인하였다. 직업적으로 신경독성이 있는 화학물질에 노출되었을 가능성이 낮다.

4 결 론

근로자 A는

- ① 약 16년 4개월간 A사 B공장 정련공정에서 청소와 약품 투입업무를 수행하였다. 퇴사 후 주택가 경비업무를 수행하던 중 퇴사 후 5년 이상 지난 후 협심증, 고혈압, 그리고 말초신경염을 진단받았는데,
- ② 협심증은 진단 당시 관상동맥질환의 위험인자로 알려진 기저 요인들이 없어 업무상 요인들이 촉발인자로 작용하였을 가능성이 낮으며,
- ③ 고혈압은 상병이 진단된 시점의 근로자의 연령, 그리고 동시기에 발견된 당뇨와의 인과적 관련성이 높아 업무관련성은 낮을 것으로 보이고,
- ④ 말초신경염은 경과가 만성적이고 감각신경 중심의 초기 신경염으로 진단이 되었는데, 진단시점보다 3년 선행하였던 근로자의 개인질병인 당뇨와 인과적인 관련성이 높을 것으로 보이므로,

근로자 A에게서 발생한 위 상병들은 작업 중 유해 물질 노출에 의해 발생할 가능성이 낮다고 판단되었다.

60 | 수술실 간호사에서 발생한 뇌척수염

성별	여	나이	32세	직종	수술실 간호사	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	---------	-------	----

1 | 개 요

근로자 K는 2003년 4월 병원 수술실 간호사로 입사하여 근무하였다. 2008년 5월 근무 중 갑자기 극심한 두통 및 고열이 발생하였고 뇌척수염으로 진단되었다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 K는 1999년부터 수술실 간호사로 근무하였고 2003년 4월 모 병원 수술실 간호사로 입사하였다. 주 업무는 수술실 수간호사로서 수술실 청결 관리, 수술관련 전반적인 관리 업무를 담당하였고, 일손이 부족하여 종종 수술 후 발생한 적출물 처리 및 폐기 작업을 하였다고 한다. 뇌척수염 발생 2개월 전 근무시간을 확인한 결과, 수술일정 등에 따라 추가 근무시간은 2시간, 추가근무일수는 2개월간 11일 있었으며, 연속적인 추가 근무는 아니었다. 발병 수개월 전부터 스트레스를 받았다는 사실을 확인할 수 있었다(근로자 진술). 수술실 리모델링 설계도 수정 작업을 수간호사에 일임하여 설계도 관련 지식이 없던 상기인은 상당한 스트레스를 받았다고 한다. 발병 2개월 전부터 질병 진단시점까지 감염성 질환으로 수술한 건수는 총 9건 있었다. 발병 2개월 전후에 수술장비에 다쳐 손등에 피가 흐를 정도의 상처가 발생했지만 일이 바빠 소독 및 치료를 받지 못했고, 감염위험이 있는 적출물을 일회용 비닐장갑(손목부위를 밀착하지 않아 액체, 이물질 등이 장갑 안으로 들어올 수 있음)만 착용한 채 처리했다.

3 의학적 소견

근로자 K는 2008년 5월 10일 혈액검사에서 백혈구 수치가 2800이었고, 5월 14일 갑작스런 두통 및 고열이 발생했고 18일 뇌척수염 진단을 받았으며 21일 하지마비와 요실금이 발생하였다. 또한 전신성 홍반성 루푸스(Systemic Lupus Erythematosus, SLE) 진단을 받았다. 일반적으로 스트레스는 SLE의 발생보다는 SLE의 증상악화요인으로 작용하며, 격발(flare)을 일으킬 수 있다고 보고 있다. 뇌척수액 배양검사에서 세균 등이 동정되진 않았지만, 세균성 뇌수막염으로 추정되는데 그 이유는 다음과 같다. 상기인은 뇌척수염 발병 2개월 전부터 뇌수막염 의증 및 골반내 염증질환으로 항생제 투여중이었기 때문에 균 동정이 안 될 수 있고, 입원기간중 항생제 치료를 받으면서 염증 수치가 감소하였음을 통해 뇌척수염의 원인이 세균성 감염일 가능성은 충분하다. 백혈구 감소증이나 SLE로 인한 면역저하 등으로 세균감염 저항력이 약해진 상태에서 뇌수막염이 재발되거나 뇌수막염이 완전히 치료되지 않은 상태에서 치료를 중지한 얼마 후에 뇌수막염이 재발되었을 가능성도 높다. 세균성 뇌수막염 환자들에게서 척수염 및 사지마비, 대소변장애가 발생할 수 있다는 보고가 있다.

4 결 론

- ① SLE는 여성에게서 호발하는 자가 면역 질환으로서 스트레스가 SLE를 발생시킨다는 보고가 희박하여 업무와 관련하여 발생하였을 가능성은 낮은 것으로 판단된다.
- ② 그러나 근로자 개인적 소인으로 볼 수 있는 SLE 상태에 스트레스가 더해져 면역저하 상태를 일으킬 수 있으며
- ③ 발병 2개월 전에 9건의 감염성 질환 수술이 확인되는데 이러한 감염성 적출물의 폐기처리 업무 등에서 세균성 감염 가능성이 높았던 것으로 판단된다.

따라서 근로자 K에게 발생한 뇌척수염은 작업과 관련하여 발생하였을 가능성이 높다.

61 | 철도 운수업 근로자에서 발생한 난청

성별	남	나이	48세	직종	철도 운수업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	--------	-------	----

1 | 개 요

근로자 K는 2004년 9월부터 A사 B역에서 근무하였다. 2-3년 전 이명이 발현하였으며, 2009년 5월에 감각신경성 난청을 진단받았다.

2 | 작업내용 및 환경

근로자 K는 2004년 9월부터 B역에서 안내 담당원 등으로 근무하고 있다. 안내 업무는 지하 2층 승강장 홈의 안내 업무와 지상 1층 정산소의 안내 업무이다. 2007년 11월까지 90% 이상, 이후 정규직으로 근무하면서 80% 이상 홈 안내를 담당하였다. 2009년 6월 1일부터는 방재요원으로 근무하여 각종 설비 제어 모니터링 및 상황발생시 관계부서 통보 등의 업무를 하고 있다. 근무시에 귀마개는 전혀 착용하지 않았다. A사에서는 하루 평균 KTX 정차시 발생하는 소음에 대한 총 노출시간은 11분 50초~15분 30초로 보고있다. 연구원에서 B역의 소음을 측정한 결과, 지나는 철도차량이 없는 상태의 역사 안은 70dBA 이내, 차량이 오고가는 실시간 시간가중 평균노출소음 수준은 80dBA에 미치지 못하였다. 다만 KTX 열차의 역내 진입과 정차 및 출발시의 소음도는 차량 운전자의 제동력, 측정점 등에 따라 차이가 크게 나타났는데, 진입 시의 단시간(10-30초) 동안의 평균 소음은 90dBA 내외이었으며, 최고치는 105-115dB 정도였다.

3 의학적 소견

근로자 K는 과거력상 이질환력, 약물 복용력, 두부외상 등의 특이 병력은 없었다. 입사 3년째부터 우측 귀에 이명이 있었고, 2009년 4월경 이명과 어지러움증으로 정밀진단결과 양측의 고막은 정상이었으며, 순음청력검사상 회화음역에서 좌측 정상이나 4kHz에서 75dB의 난청이 있으며, 우측은 회화음역에서 40dB, 4kHz 이상에서 100dB로 심한 난청을 보였다. 2007년~2009년 일반건강진단에서 청력 정상 진단을 받았지만 2007년 종합검진에서의 난청 의심 소견과 역치 정도로 보아 이때 이미 경도의 난청이 있었던 것으로 보인다. 또 2-3년전부터 이명이 발생되었다는 점에서 일치한다. 그리고 현재 난청이 2007년의 종합검진 난청 의심 소견과 비교하여 우측이 더 심하고 또 역치가 약간 증가하였을 뿐 거의 비슷하게 나타나고 있다. 즉, 감각신경성 난청은 2-3년전 시점에 발생하여 진행하였을 것으로 판단된다. 난청 장애의 원인은 알 수 없지만 약 4년여 동안 80dB 이하의 소음 노출로 인한 소음성 난청으로 보기는 어렵다. 간헐적인 KTX 열차의 역내 진입과 정차시의 소음에 의한 돌발성 난청의 발생 가능성을 생각할 수 있으나 돌발성 난청의 원인을 고속전철 소음으로 볼만한 타당한 근거(발생시점 등)가 부족하다.

4 결 론

본 근로자가 현재 호소하는 증상 (청력소실 및 이명)은

- ① 청각검사상 중이의 이상이 없고, 기도와 골도의 청력손실이 있는 감각신경성 난청으로
- ② 과거력상 청력에 영향을 줄 수 있는 병력이 없으며, 직장에서의 일반건강진단에서 청력검사상 정상 (종합검진에서는 난청 의심 소견)이었으며,
- ③ 귀마개를 전혀 착용하지 않았으나, 작업환경 측정결과 및 업무의 특성상 평균 소음 노출수준과 노출기간이 청력에 영향을 미칠만한 수준에 미치지 못하며,

임상 경과상 돌발성 난청의 소견과 맞지 않아 고속전철 소음에 의한 돌발성 난청으로 볼만한 타당한 근거가 부족하여

업무상 질병으로서 소음성 난청의 가능성은 낮다고 판단되었다.

62 수산식료품 제조업 근로자에서 발생한 난청

성별	남	나이	51세	직종	수산식료품 제조업	업무관련성	낮음
----	---	----	-----	----	-----------	-------	----

1 개 요

근로자 J는 1990년 4월부터 A사 B공장의 공무부 영선업무에 근무하였다. 퇴사하기 전 이명이 있었고 말을 잘 알아듣지 못하였으며, 2007년 12월 퇴사 후 2009년 3월 양측 감각신경성 난청, 소음(직업성) 난청이 인지되었다.

2 작업내용 및 환경

1990년 4월부터 2007년 12월 퇴사 시까지 근로자 J의 주 업무는 냉동기 등 기계가 고장나면 기계실이나 가공부에 가서 기계를 수리하는 영선업무였다. J가 근무한 A사 B공장은 2007년 C사로 매각되었으며 수산물가공공장으로 운영되고 있지 않아 정확한 평가는 어렵다. 다만 2003년도 상반기 작업환경측정 결과 제1공장과 2공장의 기계실 4명에 대한 누적소음 측정 결과는 79.2-81.1dBA이었으며, 동일 작업의 전회 측정 결과는 67.2-70.4dBA이었다. 2006년도 상반기에는 기계실 콤프레서의 경우 2명에 대한 누적소음량 측정 결과 82.1-83.7dBA이었다. 2007년도 상반기에는 동일장소의 측정 결과 70dBA이하이었고, 가공부(새우맛살기)의 경우에는 80.9-81.2dBA이었다. B공장과 유사한 D사 E공장의 소음측정 결과는 맛살공정의 계량/배합, 포장 및 살균포장 공정, 동그랑땡의 배합/성형과 포장공정이 80dBA를 초과했으나 노출기준 이하였다. 기계실의 콤프레서는 77-78dBA였다. 영선업무는 수리작업이 없을 시에는 사무실에서 근무하며,

현장작업시간은 하루 최소 2시간-최대 4시간을 잡을 수 있다. 이를 근로자 J의 작업과 관련하여 노출 소음을 추정하면 80dBA 이내로 판단된다.

3 | 의학적 소견

근로자 J는 2003년에 귀가 안들리기 시작하였으나, 당시 청력검사에서는 이상이 없었다. 2008년 4월 타 사업장에 입사하고 2주만에 안전사고로 전신마취 수술을 받았는데, 수술 후 이명이 있었으나 전신마취 후유증은 아니라고 하였으며 뇌검사상 이상은 없었다. 현재 고막은 정상 소견을 보이며 2009년 3월 병원 이비인후과의 장해진단서에 의하면 순음청력검사와 청성뇌간반응유발검사에서 우측 >70 dB, 좌측 >80 dB 이상의 청력역치를 보이는 양측의 감각신경성 난청으로 과거력을 참고하면 소음성 난청으로 의심된다고 진단하였다. 그러나 J의 난청은 감각신경성 난청이나 소음 노출수준이나 난청의 진행 경과로 볼 때 소음성 난청으로 판단하기에는 어려움이 있다. 우선 과거력과 병력이 분명하지는 않으나 이전의 청력장애와 수술 및 치료력이 있으며, 경과에 따른 청력검사를 시행하지 않았으나 2003년과 2009년의 (순음)청력검사 결과가 비슷하거나 최근 검사 결과가 오히려 낮은 역치를 보이는 점 등은 소음이나 수술에 따른 영향이었을 것으로 판단하는 것은 어렵다.

4 | 결 론

- 근로자 J는 양측 귀의 감각신경성 난청, 소음성 난청(추정)으로 진단되었으나,
- ① 작업환경측정 결과 80 dBA 이내의 소음에 노출된 것으로 평가되며,
 - ② 양측 귀의 감각신경성 난청은 입사이후에 발병하였다고 사료되나 2003년 장애평가지 결과와 거의 비슷하여, 수술과는 무관하며 그 원인은 불명이나,

근로자 J의 양측 귀의 감각신경성 난청은 작업환경 및 산업의학적 평가를 통하여 상기 근로자의 업무와 관련된 요인에 의하여 질병이 발생할 가능성은 낮은 것으로 판단되었다.

63 | 플라스틱가공제품 제조업 근로자에서 발생한 독성간염

성별	남	나이	56세	직종	플라스틱가공제품 제조업	업무관련성	높음
----	---	----	-----	----	--------------	-------	----

1 | 개 요

근로자 P는 A사에 2009년 8월 19일에 입사하여 9월 9일까지 공장 내 청소, 기계 페인트 작업 등을 하였다. 9월 10일 갑자기 구토, 어지러움, 식욕감퇴, 고열 등의 증세를 보였고 독성간염으로 진단을 받았다.

2 | 작업내용 및 환경

A사는 매트 필름을 코팅하여 반사원단을 생산하는 사업체로서 코팅 재료는 형광도료, 글래스 비드 등이다. 형광도료는 형광안료를 폴리우레탄수지 도료(디메틸포름아미드(DMF) 64~66% 함유)와 혼합하여 건식으로 코팅한다. 근로자 P가 근무한 당시에는 공장을 이전하고 있는 중이라서 설비 이전(철구조물 제작, 용접 보조, 기계에 페인트 작업), 공장 청소(기계를 유기용제로 세척, 일반 청소), 설비 시범가동 등을 하였다. 개인시료로 기중 DMF 노출을 측정하였고 작업 전후 소변에서 N-메틸포름아미드(NMF)를 분석한 결과 대부분의 근로자에서 작업 후 요중 NMF가 상승하여 DMF에 노출되고 있음을 알 수 있었고 형광도료를 바가지로 떠서 코팅기에 부어넣는 작업이 가장 노출이 높았고 작업 전후의 NMF도 BEI를 초과하는 것을 확인할 수 있다.

3 | 의학적 소견

근로자 P는 음주와 흡연을 하지 않았고 기존에 내과적 질환을 앓은 적은 없었다. 퇴사 다음날인 2009년 9월 10일부터 구토, 어지러움, 식욕감퇴, 고열 등

의 증상을 보여 의원에서 초진을 받았으나 차도가 없고 온몸에 발진이 생겨 9월 13일 병원에 입원치료를 받다가 간 수치가 계속 상승해 있었고 간 전문 내과 의가 없어서 9월 18일부터 23일까지 다른 병원에 입원하여 치료를 받았으며 현재는 완전히 회복한 상태이다. DMF는 간독성을 일으키는 유기용제로 잘 알려져 있다. 또한 공장 이전과 관련하여 근로자 P가 일한 시기에는 환기 시설이 완전하게 설치되기 전이었고 따라서 DMF를 비롯한 유기용제에 대한 노출은 본 역학조사에서 작업환경측정을 할 때보다 더 높았을 것이다. 근로자 진술과 사업장 관계자 진술에 의하면 근로자 P가 DMF 노출이 대량으로 이뤄질 수 있는 코팅 작업을 한 것은 9월 4, 8일 이틀간이다. 국내외적으로 신뢰를 받는 독성간염의 원인진단 기준인 RUCAM 점수와 관련하여 비교해볼 때 독성간염이 있다고 알려진 DMF 첫 고노출(9월 4일) 6일 후, 두 번째 고노출(9월 8일) 2일 후에 증상이 나타났고 노출을 종료하고 치료를 받은 후 간수치 정상화되어 증상 발현(9월 10일) 13일 후(9월 23일)에 간 수치가 하강하여 퇴원을 하였음을 고려해보면(RUCAM 점수 +8점) 근로자의 간수치 상승은 DMF에 의한 독성간염일 가능성이 높다.

4 결 론

근로자 P는 A사에서 근무하던 중 독성간염으로 진단 받았는데,

- ① 해당 사업장은 독성간염을 일으킨다고 알려진 DMF를 사용하는 사업장이었고,
- ② 작업환경측정 및 생물학적 표지자 검사에서 해당 사업장에 DMF가 높은 농도로 노출됨을 확인하였고
- ③ 근로자 P가 근무할 당시 환기 시설 설치가 완공 되지 않아 본 역학조사 측정보다 DMF 노출이 더 높았을 것이라고 추정되며
- ④ 근로자 P는 다른 간질환을 일으킬 원인을 가지고 있지 않으므로

근로자 P는 작업 중 노출된 DMF에 의해 독성간염이 유발된 것으로 판단되었다.

부록 : 직업 및 업종별 색인



1. 제조업

(1) 자동차 제조업

- 2. 자동차 제조업체 근로자에서 발생한 악성종괴종 5
- 25. 자동차 제조업 근로자에서 발생한 급성림프모구성백혈병 51
- 50. 자동차 제조업 근로자에서 발생한 경추 2-3,3-4,4-5 추간판탈출증
및 만성요추염좌 103
- 51. 자동차 제조업 근로자에서 발생한 제3-4, 4-5 요추간 추간판탈출증 · 105
- 52. 자동차 제조업 근로자에서 발생한 제3-4요추간, 제4-5요추간,
제5요추-1천추간 추간판탈출증, 요추부염좌 107
- 56. 자동차 제조업 근로자에서 발생한 백반증 115

(2) 1차 금속산업

- 18. 금속열처리업 근로자에서 발생한 폐암 37

(3) 조선업

- 9. 선박 건조 및 수리업 근로자에서 발생한 폐암 19
- 12. 선박 건조 및 수리업 근로자에서 발생한 폐암 25
- 17. 선박 건조업 근로자에서 발생한 폐암 35

(4) 조립금속제품제조업

- 19. 자동차 부품 제조업 근로자에서 발생한 미만성 비호지킨 림프종 ··· 39
- 33. 금형 제작 근로자에서 발생한 궤양성 인후두염, 기관지염,
알레르기성 기관지염, 알레르기성 비염 67
- 36. 전기도금업 근로자에서 발생한 비특이성 간질성 폐렴 75
- 44. 자동차부품 제조업 근로자에서 발생한 다발신경병증 및 주기성마비 ··· 91

45. 전기기계기구 제조업 근로자에서 발생한 소뇌위축증	93
49. 제조업 근로자에서 발생한 요추 4-5번간 추간판탈출증 및 경추염좌 ..	101

(5) 전자부품, 반도체 및 통신장비 제조업

28. 반도체 제조업 근로자에서 발생한 뇌종양	57
32. 전자부품 제조업 근로자에서 발생한 종격동 육종	65

(6) 고무 및 플라스틱 제품 제조업

1. 타이어 제조업 근로자에서 발생한 폐암	3
5. 타이어 튜브 제조업 근로자에서 발생한 편평상피폐암	11
6. 타이어 제조업 근로자에서 발생한 비인두강암	13
16. 타이어 제조업 근로자에서 발생한 폐암	33
30. 타이어 제조업 근로자에서 발생한 식도암	61
42. 자동차고무부품제조업 근로자에서 발생한 근위축성측삭경화증	87
43. 고무제품 제조업 근로자에서 발생한 독성뇌병증	89
48. 타이어 제조업 근로자에서 발생한 수근관증후군	99
59. 타이어 제조업 근로자에서 발생한 협심증, 고혈압, 말초신경염	121
63. 플라스틱가공제품 제조업 근로자에서 발생한 독성간염	129

(7) 화학제품 제조업

35. 제약업 근로자에서 발생한 기질화 폐렴을 동반한 폐색성 세기관지염 ..	73
40. 화학제품 제조업 근로자에서 발생한 비강용종, 만성 부비동염	83
47. 도료 제조업 근로자에서 발생한 파킨슨병	97
54. 화학섬유제품 제조업 근로자에서 발생한 만성 두드러기, 피부묘기증 ..	111
55. 화학제품 제조업 근로자에서 발생한 백반증	113

(8) 기타 제조업

3. 가방 제조업 근로자에서 발생한 폐암	7
4. 육조 제조업 근로자에서 발생한 폐암	9
7. 선박 및 산업용 주방기기 제조업 근로자에서 발생한 폐암	15
13. 건축·시멘트 제품 제조업 근로자에서 발생한 폐암, 폐결핵	27
24. 원피 가공업 근로자에서 발생한 급성 골수성 백혈병	49
41. 메리야스 제조업 근로자에서 발생한 천식	65
53. 타일 제조업 근로자에서 발생한 근막통증후군, 경추간판탈출증	109
58. 주물제조업 근로자에서 발생한 고혈압 및 만성 신부전	119
62. 수산식료품 제조업 근로자에서 발생한 난청	127

2. 제조업 외

(1) 광업

10. 광업 근로자에서 발생한 악성 중피종	21
-------------------------------	----

(2) 운수업

61. 철도 운수업 근로자에서 발생한 난청	125
-------------------------------	-----

(3) 유지보수/수리

14. 건물설비 설치공사업 근로자에서 발생한 폐암	29
15. 케이블 유지 보수업 근로자에서 발생한 원발성 폐암	31
21. 자동차 정비업 근로자에서 발생한 급성골수성백혈병	43
22. 자동차 정비수리업 근로자에서 발생한 다발성 골수종	45
23. 자동차 수리업 근로자에서 발생한 급성 림프구성 백혈병	47

29. 아파트 관리 및 보수업 근로자에서 발생한 복막내 중피종	59
34. 배관 설비 업무 근로자에서 발생한 비정형 폐렴	71

(4) 공공/서비스

8. 폐기물 수집 운반 근로자에서 발생한 폐암	17
26. 아스팔트 도로 포장 근로자에서 발생한 방광암	53
27. 원자력 발전소 근로자에서 발생한 위암 및 췌장암	55
31. 병원 근로자에서 발생한 갑상선암	63
38. 목욕탕업 근로자에서 발생한 과민성 폐렴	79
39. 세탁업 근로자에서 발생한 천식	81
46. 방역업 근로자에서 발생한 기타 살충제 중독작용, 말초신경병증	95
57. 화공약품 보관업 근로자에서 발생한 돌연사	117
60. 수술실 간호사에서 발생한 뇌척수염	123

(5) 기타

11. 석재 가공업 근로자에서 발생한 폐암	23
-------------------------------	----

3. 용접공

37. 용접업 근로자에서 발생한 천식, 만성 폐쇄성 폐질환, 폐섬유화증 ..	77
--	----

4. 도장공

20. 도장업 근로자에서 발생한 급성골수성백혈병	41
----------------------------------	----

직업병진단사례집(2009년도)

(보건분야-연구자료 연구원 2010-94-937)

발행일 : 2010. 11.

발행인 : 산업안전보건연구원 원장 강성규

발행처 : 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원

주 소 : 인천광역시 부평구 구산동 기능대학길25(구산동34-4)

전 화 : (032)5100-837

F A X : (032)5100-862

인 쇄 : 노정SR : (031)424-1465