oshri.kosha.or.kr
2023-산업안전보건연구원-124

안전은 권리입니다

2022년도 산업안전보건연구원 역학조사

산업재해예방
안전보건공단
산업안전보건연구원

| 머리말 |

산업안전보건연구원은 노동자에서 발생한 질병의 업무관련성을 평가하고 직업병을 예방하기 위한 역학조사를 수행하고 있습니다.

그동안 산업안전보건연구원의 역학조사는 국내외에서 발생사례가 많지 않은 드문 질병, 과학적 엄밀성이 요구되는 사안, 직업병 집단 발생이 의심되는 사안 등에 대하여 다수의 역학조사를 수행했으며 2002년부터는 역학조사사례집을 발간하고 있습니다.

이번 2022년 사례집에는 2022년 12월 26일까지 역학조사평가위원회의 심의를 마친 개별 노동자의 질병 사례조사가 포함되었습니다. 이 사례들은 화학기술 연구원, 반도체 제조 공정 개발 업무자, 도장감리사 등 다양한 업종에서 보고된 림프조혈기계암을 포함하고 있습니다.

금년에 발간하는 사례집의 특징으로는 개별 노동자의 사례 뿐 아니라, 2022년에 수행한 노동자 집단을 대상으로 한 역학조사도 함께 요약하여 싣게 되었다는 점을 들 수 있습니다. 그간 연구원이 수행한 생식보건역학연구, 3D 프린터 사용 노출실태 및 건강영향 등의 집단역학조사와 함께 근로자 집단 암 발병 예측모형 시범개발, 플랜트 건설 노동자에 대한 조사 등 다각적인 역학조사들을 소개하였습니다.

직업병 역학조사의 단계는 계획서 작성, 질병 및 공정 관련 문헌조사, 사업장 자료조사, 근로자 건강기록조사, 사업장 현장조사, 해당 근로자 및 동료 근로자에 대한 면담조사 등 과학적 판단에 필요한 모든 과정을 거쳐서 수행되고 있습니다. 역학조사의 과학성을 담보하기 위해 역학조사계획서와 결과보고서는 역학조사평가위원회 전문가들의 심도 깊은 토의를 통해 최종 검토된 후 완결됩니다. 집단역학조사보고서의 전체보고서는 산업안전보건연구원 홈페이지(www.oshri.kosha.or.kr) 역학조사 자료실에서 확인할 수 있습니다.

이 역학조사사례집이 산업보건 전문가와 노동자들의 건강보호를 위한 유용한 정보가 될 수 있도록 노력하겠습니다.

2023. 3.

산업안전보건연구원장 **김 은 아**

목 차

업무관련성 평가 사례

Ⅰ. 암 질환

가. 림프조혈기계암

1. 화학기술 연구원에서 발생한 급성골수성백혈병 ····· 3
2. 반도체 제조 공정 개발 업무자에서 발생한 급성골수성백혈병 ····· 5
3. 도장감리사에서 발생한 골수형성이상증후군 ····· 7
4. 청소 용역 업체 종사자에서 발생한 다발성골수종 ····· 9
5. 제철소 종사자에서 발생한 급성골수성백려혈병 ····· 11
6. 철물 도장공에서 발생한 골수형성이상증후군 외 ····· 13
7. 디스플레이 공장 오퍼레이터에서 발생한 급성골수성백혈병 ····· 15
8. 수지제품 포장원에서 발생한 다발성골수종(형질세포종), 갑상선유두암 ····· 17
9. 반도체 공장 배관 관리업무자에서 발생한 급성골수성백혈병 ····· 19
10. 제관공에서 발생한 말초성 T-세포 림프종 ····· 21
11. 자동차 공장 근로자에서 발생한 다발성골수종 ····· 23
12. 자동차 공장 근로자에서 발생한 다발성 골수종 ····· 25
13. 목공구 제조 근로자에서 발생한 림프절외 NK/T-세포림프종, 비강형태 ····· 27
14. 수지공장 근로자에서 발생한 다발성골수종 ····· 29
15. 디스플레이공장 근로자에서 발생한 비호지킨림프종(미만성 대 B-세포림프종 및 소포성림프종) ····· 31

나. 기타암

16. 건축 자재 제조업에서 발생한 뇌암 ····· 33
17. 전기 시공사에서 발생한 조기 위암 ····· 35
18. 학교 당직 실무원에서 발생한 간내담관암 ····· 37
19. 비계공 일용근로자에서 발생한 폐암, 직장암 ····· 39

목 차

20. 금형 제조업 종사자에서 발생한 상세불명의 방광의 악성 신생물 ····· 41
21. 학교 소속 조리사에서 발생한 방광암 ····· 43
22. 보일러 및 시설 유지보수 근로자에서 발생한 대장암 ····· 45
23. 반도체 공장 근로자에서 발생한 악성 흑색종 ····· 47
24. 디스플레이 공장 근로자에서 발생한 상세불명의 뇌의 악성 신생물 ····· 49
25. 반도체 공장 청소 근로자에서 발생한 췌장암 ····· 51
26. 전기 배전원에서 발생한 얼굴의 기저세포 암종 ····· 53
27. 자동차부품 제조업체 근로자에서 발생한 방광암 ····· 55
28. 신경외과 의사에서 발생한 편평상피세포암 ····· 57
29. 군부대 민간조리원에서 발생한 폐암 ····· 59
30. 용접공에서 발생한 편평세포암 ····· 61
31. 제철소 근로자에서 발생한 방광암 ····· 63
32. 급식실 조리사에서 발생한 폐암 ····· 65
33. 전기 배전원에서 발생한 기저세포암 ····· 67

Ⅱ. 암 외 질환

가. 신경계 질환

34. 타이어 공장 근로자에서 발생한 다발계통 위축, 파킨슨병형과 파킨슨증 ····· 71
35. 무인항공방제 업무 종사자에서 발생한 파킨슨병 ····· 73
36. 용접공에서 발생한 산발형 근위축성측삭경화증 ····· 75
37. 화학공장 근로자에서 발생한 길랑바레증후군 ····· 77
38. 합성세제 제조업 종사자에서 발생한 근위축성측삭경화증 ····· 79
39. 조선업 종사자에서 발생한 파킨슨병 ····· 81
40. 제철소 근로자에서 발생한 만기발병 소뇌성 운동실조 ····· 83
41. 자동차 공장 근로자에서 발생한 산발형 근위축측삭경화증 ····· 85

목 차

42. 용접공에서 발생한 파킨슨병 ····· 87
43. 스타트전구 생산 근로자에서 발생한 파킨슨병 ····· 89
44. 발전소 소속 근로자에서 발생한 파킨슨병 ····· 91
45. 건설업 근로자에서 발생한 파킨슨병 ····· 93
46. 용접공에서 발생한 파킨슨 증후군 ····· 95

나. 심혈관계 질환

47. 건설현장 근로자에서 발생한 급성심근경색 ····· 97
48. 산업용 스펀지 제조업 종사자에서 발생한 심정지 ····· 99

다. 기타 질환

49. 시내버스 운전원에서 발생한 특발성 폐섬유증 ····· 101
50. 반도체 및 디스플레이공장 설비엔지니어에서 발생한 만성신부전 ····· 103
51. 자동차 정비원에서 발생한 백반증 ····· 105
52. 자동차 공장 근로자에서 발생한 상세불명의 피부염, 상세불명의 건선, 상세불명 원인의 알레르기성 접촉피부염 ····· 107
53. 급식시설 조리사에서 발생한 후두의 백반 ····· 109
54. 자동차 도장교사에서 발생한 쉐그렌증후군, 비특이성 간질성 폐렴 ····· 110
55. 용접공에서 발생한 중심성 장액성 맥락망막병증 및 연령과 관련된 비삼출성 황반변성 ····· 111
56. 수지제조공정 근로자에서 발생한 무혈관성 골괴사 및 기타 피부근육염 ····· 113
57. 창호공장 근로자에서 발생한 궤양성대장염 ····· 115

목 차

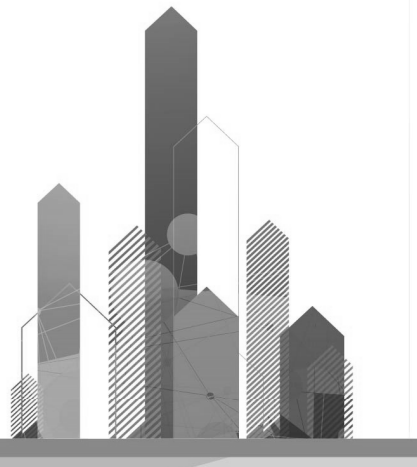
집단 역학조사

1. 근로자 생식보건 역학연구(2) ····· 121
2. 빅데이터를 활용한 코호트 운영_사업장 기반 감시자료(2) ····· 125
3. 3D 프린터 사용 노출실태 및 건강영향 조사_교육기관 중심으로 ····· 129
4. 건설업 종사자 코호트 운영(1) ····· 134
5. 직무노출추정(Job Exposure Matrix)을 위한 데이터 표준화(2) ····· 139
6. 근로자 집단 암 발병 예측모형 시범개발 ····· 144
7. 플랜트 건설 노동자의 산업보건 예비조사 ····· 149
8. 근로자 사망통계 연보 개발 시범사업(3) ····· 152
9. 플랫폼 노동자 건강 실태조사 모니터링을 위한 패널 구축 ····· 155
10. 근로자 표준대조집단 구축 및 활용_건강위험 선별 프로그램 개발(2) ····· 158

I

[업무관련성 평가 사례]

암 질환



가. 림프조혈기계암

1. 화학기술 연구원에서 발생한 급성 골수성 백혈병

성별	남성	나이	만 42세	직종	화학기술 연구원	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 망 ○○○은 2003년 5월 □연구원에 입사하여 13년 6개월간 연구직으로 중소 및 중견기업 생산기술 개발 및 실용화 지원 업무를 수행하였다. 2016년 10월부터 고열과 오한이 있어 로컬 병원을 경유해서 만 41세가 되던 2016년 11월 7일 대학병원에서 골수형성이상증후군을 진단받았다. 이후 2016년 11월 다른 대학병원으로 전원하여 항암 치료 후 2017년 4월 동종조혈모세포이식을 받았으나 생착 부전이 발생하였다. 2017년 8월 이후 최종 진단명은 급성 골수성 백혈병이었다. 이후 항암 및 보존 치료를 시작하였으나, 2018년 11월 21일에 급성 골수성 백혈병으로 사망하였다. 망 ○○○의 유족은 2001년 3월부터 약 15년간 □에서 근무하면서 벤젠 등의 유해화학물질, 전리방사선과 야간근무로 인하여 급성 골수성 백혈병이 발생하였다고 주장하여 상병과 업무 내용과의 인과 관계를 확인하고자 근로복지공단에 업무상 질병을 인정해 줄 것을 요청하였고, 2019년 11월 7일 근로복지공단은 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 망 ○○○은 1994년 3월 대학교에 입학하여 공업화학 학사과정을 졸업하였으며, 1999년 3월 화학공학 석사과정을 위하여 대학원에 입학하였다. 석사과정 중 □연구원의 학생연구원으로 근무하였고, 2001년 3월 화학공정팀에서 연구위촉으로 근무하였다. 근로자는 2003년 5월 1일부터 □연구원에 공채로 입사하여 연구원으로 여러 부서에서 약 15년 6개월간 근무하면서 여러 연구 과제를 수행하였고, 2016년 12월부터 병가 휴직 후 2018년 7월에 복직하였으나, 2018년 9월부터 퇴사 전까지 병가 휴직하였다. 근무시간은 원칙적으로 주 5일 9시부터 18시까지이나, 동료근로자들의 진술에 의하면 연장·야간·휴일근로 및 국내외 출장업무가 잦았으며 특정기간에는 밤샘 철야작업을 하는 등 근무시간이 불규칙적이었다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 망 ○○○은 2003년 5월 □연구원에 입사하여 연구직으로 근무하였다. 2016년 10월 고열과 오한이 있어 민간의원에서 시행한 검사에서 백혈구 29,280 /uL 및 미성숙 과립구(immature granulocyte), 유핵적혈구(nucleated red blood cells, RBC) 발견되어 상급병원 진료를 권유받았다. 이에 대학병원에 내원하여 시행한 골수검사로 만 41세가 되던 2016년 11월 7일 골수형성이상증후군(46, XY, t(11:19)(q23;p13.1)[20]을 진단받았다. 2016년 11월 다른 대학병원으로 전원하여 항암 치료 후 2017년 4월 동종조혈모세포이식을 받았으나 생착 부전이 발생하였다. 2017년 8월 이후 최종 진단명은 급성 골수성 백혈병(C9208)이며 부상병은 모세포과잉의 불응성 빈혈(D4621)이었다. 이후 항암 및 보존 치료하였으나 2018년 11월 21일에 사망하였다. 사인은 급성 골수성 백혈병이었다. 근로자는 2009년 이후 건강검진에서 고혈압 의증, 이상지질혈증 의증을 보였다. 흡연은 최소 하루 1개비, 최대 하루 10개비를 20년간(10PY), 음주는 최소 1주 1회 10잔, 최대 1주 3회 21잔을 마신다고 기록되어 있었다. 근로자는 고혈압과 당뇨병의 가족력이 있지만 그 외 특이 가족력은 없었다. 또한 B형간염 및 C형간염 감염력이 없음을 확인하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 망 ○○○은 만 41세가 되던 2016년 11월 골수형성이상증후군을 진단받았으며 2017년 8월 급성 골수성 백혈병으로 최종 진단되었다. 2018년 11월 21일에 사망하였다. 근로자는 2003년 5월에 □연구원에 입사하여 연구원으로 근무하면서 약 13년 6개월간 화학실험 업무를 수행하였다. 2001년 3월에는 □연구원에서 연구위촉으로 2년 2개월간 근무하였다. 근로자의 상병과 관련 있는 직업적 유해요인으로는 벤젠, 포름알데히드, 디클로로메탄, 전리방사선 등이 있다. 사업장 작업환경측정결과를 통해 근로자가 실험 업무를 수행하면서 벤젠에 노출되었음을 확인하였고, 실험실 관련 문헌에서도 벤젠 노출이 일관적으로 보고되고 있다. 벤젠은 국제암연구소에서 림프조혈기계암에 충분한(sufficient) 근거가 있는 물질로 분류되어있다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병과 업무관련성에 대한 과학적 근거는 상당하다고 평가한다. 끝.

2. 반도체 제조 공정 개발 업무자에서 발생한 급성 골수성 백혈병

성별	여성	나이	만 29세	직종	반도체 제조 공정 개발 업무자	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○은 2010년 7월 □사업장에 연구 개발직으로 입사하여 약 7년간 에피공정 개발업무를 담당하였다. 근로자는 2017년 5월 12일 대학병원에 입원하여 수행한 골수 조직검사 결과 급성 골수성 백혈병으로 진단받았고, 이후 항암치료 및 이식 후 합병증 관리 중이다. 근로자가 □사업장에서 연구직으로 근무하는 동안 유해화학물질 및 방사선 노출로 인하여 상기 질환이 발생하였다고 판단하여 근로복지공단에 산재보험 요양신청을 하였고, 근로복지공단은 이에 대한 업무관련성을 판단하기 위하여 2019년 5월 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 2010년 7월 □사업장에 대졸 신입 사원(연구원)으로 입사하여 약 7년간 에피(Epi)공정 개발 업무를 담당하였고, 2017년 5월 휴직 후 2019년 2월 퇴사하였다. □사업장 입사 전 대학시절 □사업장에서 1년간 인턴을 하였고, 인턴 기간 주로 교육기관에서 교육 이수를 하였으며, 2010년 1월 한 달 정도 사업장에 상주하며 신뢰성 측정업무를 수행하였다고 한다. 근로자는 2010년 7월 □사업장의 연구원으로 입사한 이후 초기 약 2년 3개월 동안은 A에피공정 개발 업무를 하였고, B 에피공정 셋업 후인 2012년 10월부터 약 4년 7개월 동안은 B에피공정 개발 업무를 하였다. A 및 B에피공정 개발 시 업무내용은 유사하였고, 사용물질과 장비 모델에 차이가 있었으며, 주로 6인치 웨이퍼를 대상으로 LED용 화학증착 설비 가동 및 XRD 분석업무 등을 수행한 것으로 파악되었다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 만 29세 되던 2017년 5월 초에 인후통이 있었고, 생리혈이 계속되는 증상과 발열을 주소로 병원에 내원하여 수행한 말초검사 상에서 백혈구 증가 및 아세포 증가소견이 관찰되었다. 대학병원에서 2017년 5월 30일에 골수검사를 수행하여 급성 골수성 백혈병(Blasts 90%, CD7+, CD11c+, CD13+, CD33+, CD34+, CD56+, CD117+)을 진단받았으며 골수 세포를 배양하여 수행한 염색체 검사 상 비정상 클론은 관찰되지 않았다. 이 후 항암치료 후 완전관해 소견을 보여 조혈세포 이식 후 현재 추적관찰 중이다. 근로자는 과거 특이 질환은 없었으며, 흡연 및 음주는 하지 않았고 질환 관련 가족력은 없다고 응답하였다. 급성 골수성 백혈병으로 치료받기 전에는 방사선 치료나 항암제 복용이력은 없었고, 큰 체중 변화나 전신질환은 없었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 만 29세 되던 2017년 5월에 급성 골수성 백혈병을 진단 받았다.근로자는 2010년 7월 26일(당시 22세)에 □사업장에 입사한 이후 약 7년간 에피공정 개발업무를 담당하였다. 근로자의 급성 골수성 백혈병의 발병과 관련한 직업 환경적 유해요인으로 벤젠, 포름알데히드, 전리방사선 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있고, 스티렌 등이 제한적 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 근무기간 동안의 전리방사선 누적노출량은 0.47~1.52 mSv 수준으로 추정되며, 이에 대하여 산출된 백혈병의 인과확률의 제95백분위수는 2.3175%이었다. 근로자가 근무한 클린룸의 위치 및 환기 배치구조가 포토공정과는 분리되었다는 점에서 벤젠 및 포름알데히드의 노출 가능성은 매우 낮았을 것으로 평가된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거는 부족하다고 평가하였다. 끝.

3. 도장감리사에서 발생한 골수형성이상증후군

성별	남성	나이	만 42세	직종	도장감리사	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○은 2002년 11월 □사업장에 입사하여 2018년 4월까지 약 15년 동안 △사업장 내에서 선박제조과정 중 도장감리 업무를 수행하였다. 2013년 6월 경 캐슬만병을 동반한 POEMS 증후군을 진단받고 치료를 위해 6개월간 휴직하였다. 2018년 5월 구내염, 구강궤양 등 통증이 발생하였으며, 같은 해 6월 경 정기검진에서 혈액검사 결과 이상 소견이 보여, 2018년 8월 29일 대학병원 내원하여 시행한 골수검사를 통해 골수형성이상증후군으로 진단받았다. 근로자는 약 15년 동안 도료, 신너 등의 화학물질에 노출되어 상병으로 진단받았다고 주장하여, 2020년 1월 23일 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였다. 이에 근로복지공단에서는 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 육군 만기 제대하였고, □사업장에 입사 전 근무하였던 사업장은 없는 것으로 확인되었다. 근로자는 2002년 11월 □사업장에 입사하여 신조 및 수리선 감리팀에서 15년간 △사업장 등에 납품한 도료의 도장감리 업무를 수행하였다. 근무시간은 8시부터 17시까지였으며 1일 평균 8시간, 1주 평균 5일, 주 40시간을 원칙으로 근무하였다. 사업장 측에 의하면 도장검사 시간은 오전 9시 30분부터 11시 30분, 오후 13시 30분부터 16시 30분까지 하루 5시간 정도이다. 도장작업은 선행도장이 약 80%, 후행도장이 약 20% 비율이며, 도장감리는 도장 작업 전 도장조건 유무를 확인하고, 도장 작업 후 도막두께 등 도장상태를 육안 및 기기로 검사를 수행한다. 근로자 진술에 의하면 선체블록, 외벽, 선내 등에서 도장감리 업무를 수행하였다. 이에 대한 상세 업무내용은 도장 작업 전 블라스팅·그라인딩 검사, 표면 조도 검사와 도장 작업 진행 및 종료 시 도료, 신너 작업과정 검사, 작업결과 검사, 도막검사 등이었다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2013년 6월 21일, POEMS syndrome associated HHV-8 negative multicentric Castleman disease 진단받고, 2013년 8월 5일 서울아산병원에서 정맥 내 항암제(melphalan 340mg/m2 IV, cyclophosphamide 7,400mg/m2 IV)를 24시간 간격으로 각 2회 투여 및 자가조혈모세포 이식 후 부분 관해 상태로 지내며 6개월마다 혈액검사, 소변검사 및 영상 검사 등을 통해 추적 관찰하였다. 2014년부터 2018년 1월까지 진행된 정기건강검진결과에는 특별한 이상을 보이지 않았다. 2018년 5월 경 구내염, 구강궤양으로 인한 통증을 호소했고, 2018년 6월 빈혈, 호흡곤란, 구강궤양 등 증상 지속되어 시행한 혈액검사에서 neutropenia, thrombocytopenia 보였다. 이후 8월 13일 시행한 추적 검사에서도 bicytopenia 지속적으로 악화되는 소견 보여, 2018년 8월 29일 골수 검사 및 염색체 분석검사결과, 치료관련 골수형성이상증후군(Therapy-related myelodysplastic syndrome)으로 진단받고 항암치료 및 2018년도 11월 16일 형으로부터 동종 조혈모세포 이식을 받은 후, 상기 증상 다소 호전되어 추적관찰 중에 있다. 근로자의 진술 및 의무기록에 의하면 백혈병 및 기타 암의 가족력은 없었다. 과거 5년간 하루 0.5갑 흡연한 적 있으나, 2008년도부터는 금연하였고, 음주는 약 20년간 일주일에 맥주 1-2병정도 섭취하였으나, 2018년도부터는 금주하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1975년생)은 만 42세가 되던 해인 2018년 골수형성이상증후군을 진단받았다. 근로자는 △사업장 내에서 선박제조과정 중 도장검사 업무를 15년간 수행하였다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 벤젠, 전리방사선, 1,3-부타디엔 등을 충분한 근거로 제시하고 있고, 비직업적 위험요인으로 항암제 (melphalan, cyclophosphamide) 등을 충분한 근거로 제시하고 있다. 과거 역학조사에서 도장작업자를 대상으로 측정한 벤젠이 불검출로 나타났고, 작업환경측정결과(2003년-2009년)에서 벤젠이 불검출로 나타났다는 점을 감안할 때, 벤젠의 노출수준은 낮을 것으로 추정된다. 또한 2013년도에 항암제 사용 병력과 2018년도 치료관련 골수형성이상증후군 소견을 보이는 세포유전검사이상결과가 확인된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

4. 청소 용역 업체 종사자에서 발생한 다발성 골수종

성별	여성	나이	만 47세	직종	청소 용역 업체 종사자	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○은 2004년부터 여러 협력사를 옮기며 약 4년의 기간 동안 A디스플레이 공장에서 청소 용역 업무를 수행하였고, 2013년 2월부터 □사업장에 입사하여 2017년 1월까지 B디스플레이 공장의 청소 업무를 수행하였다. 이후 2017년 1월부터 동일한 공정의 업무를 △사업장 소속으로 수행하던 중 허리통증으로 진료를 받았고, 갑작스러운 신부전 소견을 보여서 추가 검사 및 치료를 위해 대학병원에 내원하여 2019년 6월 20일 다발성골수종을 진단 받았다. 근로자는 청소업무를 수행하면서 노출된 화학물질 및 방사선이 질환 발병에 원인이 되었을 것으로 생각하여 산재 신청을 하였고, 근로복지공단에서 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 결혼 전에는 목욕탕카운터 업무를 보았고, 결혼 이후로 간간히 스타킹 접는 부업을 한 것을 제외하고는 취업이력은 없다고 하였다. 2004년 10월부터 2006년 7월까지 A디스플레이 공장에서 근무하다가 이후 일용직으로 ◇사업장에서 전지검사 및 계단청소를 하였다고 진술하였다. 이후 2010년 5월에 ☆사업장에 입사하여 명확한 시점은 기억하지 못하나 B디스플레이 공장에서 청소 업무를 수행하였다고 진술하였다. 이후 2017년 1월까지 소속 사업장명은 변경되었으나 작업현장은 동일한 B디스플레이 공장에서 청소업무를 담당하였다. 라인 청소 시 방진복을 착용하였으며, 면포나 밀대를 이용하였다. 2004년부터 2010년까지 약7년 동안에는 약품(아세톤)을 이용하여 하루 1-2회, 30분 정도 청소를 하였다고 진술하였다. 근로자는 2017년 11월부터 2019년 6월까지 △사업장 소속으로 B디스플레이 공장의 공정 청정관리 업무를 담당하였으며 주 업무는 라인에서 면포나 밀대를 이용한 청소작업이었다. 근무형태는 오전 8시부터 17시까지 주간근무였다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2019년 5월 허리 통증 및 오한을 주소로 내과의원 방문하여 신우신염 진단하에 치료를 받던 중 수행한 검사에서 혈중 크레아티닌 증가 및 신기능감소(eGFR 26.5, Creatinine 2.8 mg/dl)소견을 보여 신부전 원인규명 및 치료를 위해 6월 14일에 대학병원으로 입원하였다. 추가 감별진단을 위해 수행한 혈액 및 신장조직검사에서 혈중 면역글로블린 경사슬(light chain) 과다로 혈액질환 감별위해 6월 20일 골수 조직생검을 수행하였다. 검사결과 형질세포골수종(lamda type) 및 벤스-존스 단백으로 기인한 만성신부전을 진단 받아 화학적 항암치료(Bortezomib, thalidomide, dexamethasone)후 조혈모세포이식을 받아 경과관찰 중이다. 근로자는 고혈압, 고지혈증으로 약물관리중이며 골다공증과 동반한 척추골절(2017년)로 수술을 받은 이력 외에는 특이질환은 없었다. 흡연 및 음주는 하지 않았고 형제 및 가족들에서 조혈기계질환은 없었다. 다발성골수종으로 치료받기 전에는 방사선 치료나 항암제 복용이력은 없었고, 큰 체중변화나 전신질환은 없었다고 근로자는 진술하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(여, 1972년생)는 만 47세가 되는 해인 2019년 6월 다발성 골수종을 진단받았다. 근로자는 2004년부터 2006년까지 A디스플레이 공장에서 청소 용역 업무를 수행하였고, 2010년 5월부터 2019년 6월까지 B디스플레이 공장에서 청소업무를 수행하였다. 근로자의 질환과 관련된 작업환경요인으로는 충분한 근거로 1,3-부타디엔, 펜타클로로페놀이 있으며 제한된 근거로 제시한 원인으로 벤젠, 산화에틸렌, 스티렌, 1,1,1-트리클로로에텐, X-선, 감마선이 있다. 근로자는 3-4개월 단위로 청소구역을 할당받아 순환하며 근무했다는 점에서 같은 층에 근무하는 오퍼레이터 등의 상주 근로자와 동일한 유해물질 종류 노출될 수 있었다고 평가되나 전체 환기를 통한 간접노출이라는 점, 청소작업의 경우 가동된 설비와는 거리를 유지한 상태로 사람이 다니는 동선 위주의 작업을 수행했다는 점에서 일반 오퍼레이터 및 PM 작업자 보다는 노출수준이 낮았을 것으로 판단된다. 2004~2006년에 설비반입 당시 아세톤(약 1.2리터)을 바닥에 부어서 청소하는 작업을 수행했을 경우 미량이지만 포름알데하이드에 노출 되었을 가능성도 있으나 다발성골수종과의 연관성에 대한 근거는 부족하다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성의 과학적 근거가 부족한 것으로 판단한다. 끝.

5. 제철소 종사자에서 발생한 급성골수성백혈병

성별	남성	나이	만 58세	직종	제철소 종사자	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○은 1981년 4월에 □사업장에 입사하여 2020년 10월까지 약 39년 4개월간 코크스오븐가스(COG) 정제 및 공급, 정비 업무를 담당하였으며 2020년 10월 20일 대학병원에서 급성골수성백혈병을 진단받았다. 이에 근로자는 COG 내 포함된 벤젠, 톨루엔 등에 노출되어 상병이 발병되었다고 생각되어 근로복지공단에 산재 신청 하였고 근로복지공단은 2021년 07월 20일 산업안전보건연구원에 업무상 질병 인정여부의 결정을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 1981년 4월 21일 □사업장에 입사하여 상병을 진단받은 2020년 10월까지 약 39년 4개월간 코크스오븐가스(COG)를 수송하는 배관 수리 및 관리를 담당하였다. 근로자가 관리한 가스배관은 화성 설비 이후 나오는 COKE 부산물인 COG(coke oven gas)를 각 공장에 연료로 수송하는 설비로, 가스 차단용 수봉변, 밸브, 신축관, 응축수를 배출시키는 seal pot 등이 설치되어 있다. 배관을 따라 수송되는 이 가스는 높은 온도에서 석탄을 열분해하는 과정(건류과정)에서 발생된 COG(coke oven gas)로, 화성 설비를 통해 온도 및 압력에 따라 각종 불순물 및 유해물질이 제거되어 정제가스(clean gas)가 되고, 열량이 4,400kcal정도인 이 정제 가스는 가스홀더(gas holder)로 보내져 31,000kcal의 열량으로 변경되어 제철소 내 각종 설비의 연료로 재사용된다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2020년 10월 20일에 한 달간 지속된 호흡곤란과 15일간 지속된 멍이 잘 드는 증상과 함께 전신 쇠약감이 있었고 이틀 전 부터는 열이 동반되어, 같은 날 로컬병원에 내원하였고 범혈구감소증(pancytopenia)이 관찰되어, 대학병원 응급의학과에 내원하였다. 2020년 10월 20일에 대학병원에서 검사한 말초혈액 도말 검사(peripheral blood smear examination)에서 백적혈모구반응(leukoerythroblastic reaction)이 관찰되었고, 10월 20일에 촬영한 복부 컴퓨터 단층촬영에서 비장비대(splenomegaly)가 관찰되었으며, 10월 21일에 검사한 골수생검에서 AML-M1을 진단받았다. 이후, 항암치료를 받았고, 2021년 12월 15일 경에 아들로부터 골수를 이식받았다. 또한, 2020년 10월 20일인 내원 당일에 이마를 서랍장에 부딪쳤는데, 10월 20일에 촬영한 뇌 컴퓨터 단층촬영에서 좌측 측두엽(temporal lobe)에 3.8cm 급성 출혈, 그리고 좌측 가쪽 뇌실 (lateral ventricle)에 출혈이 관찰되었고, 추적 관찰한 결과에 따르면 상태가 호전되었다. 2020년 10월 20일에 촬영한 흉부 컴퓨터 단층촬영에서 좌측 갑상선에 큰 덩이가 관찰되었고, 갑상선 호르몬 검사에서 불현성 갑상선저하증(subclinical hypothyroidism)을 진단받고 synthyroid를 복용하고 있다. 대학병원에서 작성한 의무기록에 따르면, 고혈압이나 당뇨병은 진단받은 바 없다. 그리고 의무기록과 건강검진 기록, 근로자의 진술에 따르면, 25년 전 금연(과거에 1/2갑*5년=2.5갑년)하였으며, 음주는 주당 2번씩 소주 1병/회 하였다. 5남 2녀 중 여섯째로 혈액암에 대한 가족력은 없다고 진술하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1961년생)는 만 58세가 되던 2020년 10월에 급성골수성백혈병을 진단받았다. 근로자는 1981년 4월에 □사업장에 입사하여 2020년 10월까지 약 39년 4개월간 코크스오븐가스(COG) 정제 및 공급, 정비 업무를 담당하였다. 근로자 상병의 직업적 유해요인으로는 벤젠, 포름알데히드, X-선 등이 알려져 있다. 근로자는 약 39년 4개월 동안 정제된 COG 부생가스가 다니는 배관 수리 등의 업무를 매일 수행하며 벤젠에 계속적으로 노출된 것으로 판단되며, 1988년에 □사업장 내 작업환경이 자동화되기 전까지는 훨씬 더 열악한 환경에서 근무하였을 것으로 추정된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

6. 철물 도장공에서 발생한 골수형성이상증후군 외

성별	여성	나이	만 65세	직종	철물 도장공	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○은 약 19년간 △사업장의 사내하청 업체인 □사업장에서 일용직 페인트 도장공으로 근무하다가 2019년 10월경 평소와 달리 다리에 피멍이 드는 등 증상이 발생하였다. 같은 달 30일 동네병원에서 시행한 건강검진에서 혈액검사결과 혈색소가 8.6g/dL로 빈혈 소견을 보여, 재검사를 시행하였고 같은 검사 소견을 보여 대학병원으로 전원되었다. 근로자는 전원된 대학병원에서 시행한 혈액검사상 범혈구감소증 소견을 보여 2020년 1월 20일 골수생검 시행 후 골수형성이상증후군으로 진단받았다. 근로자는 업무 중 페인트와 신너의 유기용제에 노출되어 상기 질병이 발병하였다고 생각하여 2021년 1월 11일 근로복지공단에 요양급여 및 휴업급여를 신청하였고, 근로복지공단은 2021년 6월 14일에 산업안전보건연구원에 역학 조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 □사업장에서 일용직으로 도색업무에 종사하였다. 근로자의 증언에 따르면 근로자는 근무기간 동안 일요일을 제외하고 거의 주 6일 출근하였다. 하루 근무 시간은 8시부터 17시까지였다. 동료 근로자들이 주로 철물을 용접하여 방호울, 계단, 핸드레일 등 △사업장에 설치될 각종 구조물을 제작한 후, 근로자는 사업장 내 또는 외부(옥외)에서 제작된 구조물에 페인트를 도색하거나 △사업장의 현장에서 동료 작업자가 구조물을 설치한 후 도색하였다. 근무 중 점심시간은 1시간이었고, 작업물량이 많아서 근로자는 보통 거의 휴식 없이 하루 종일 도색작업을 하였다. 근로자는 주로 롤러로 구조물을 도장한 후 붓으로 마감하는 방식으로 작업하였다. 근로자는 옥내나 옥내 밀폐된 공간 또는 외부에서 작업하였는데, 작업 10회 중 8회 정도는 △사업장의 공장 옥내에서 작업하였다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2019년 10월경 평소와는 달리 다리에 피멍이 드는 등 증상이 발생하였다. 같은 달 30일 로컬병원에서 시행한 건강검진에서 혈액 검사결과 혈색소가 8.6g/dL로 빈혈 소견을 보여, 재검사를 시행하였으나 같은 검사 소견을 보여 대학병원으로 전원 되었다. 전원된 대학병원에서 골수생검을 시행 후, 골수이형성증후군(MDS-U, normal karyotype)으로 진단되었고, 약물치료 및 항암치료를 시작하였다. 항암치료를 4회 시행한 후 같은 해 10월 7일 아들을 공여자(donor)로 하여 반일치 조혈모세포이식(haplo-HSCT)을 시행 받았다. 10월 20일 조혈모세포이식 이후 이식편대숙주질환(GVHD)이 발생하여 스테로이드저항성 이식편대숙주질환(Steroid-refractory GVHD) Grade II로 진단되었다. 2020년 11월 경 근로자는 양측 다리 위약감, 시력 저하 및 의식 저하를 호소하여 같은 병원 신경과에 협진 의뢰되었고, 시행한 첫 MRI상에서는 환자 증상을 설명 할 수 있는 병변은 확인되지 않았다. 12월 10일 재촬영한 Brain MRI FLAIR 이미지 상에서 두정-후두 백질(parieto-occipital white matter)상 에서 새로 발생한 양측 대칭성 Signal change가 발견되어, 조혈모세포이식으로 발생한 백질뇌병증(Leukoencephalopathy)으로 치료를 받는 중이다. 그러던 중 12월 28일 Hemolysis 소견을 보여 혈전성 미세혈관병증 의증 하에 혈장교환술을 시행 받아 호전되었다. 근로자는 2007년 자궁경부암(cervical ca.) Grade Ib1으로 진단되어 자궁적출술(hysterectomy)을 받았으며, 2009년 4월에는 요실금으로 수술을 받은 기왕력이 있었다. 근로자는 골수형성이상증후군을 진단받아 치료받기 전까지는 혈압 및 당뇨를 진단받지 않았다고 진술하였고, 의무기록과 환자 진술에서 모두 혈액암에 대한 가족력, 흡연력 및 음주력은 없었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(여, 1955년생)은 만 65세가 되던 2020년 1월에 골수형성이 상증후군을 진단받았다. 근로자는 만 47세가 되던 2002년 11월 □사업장에 입사하여 2020년 1월까지 15년 7개월 동안 일용직으로 철물 도장작업을 수행하였다. 근로자의 상병과 관련 있는 직업적 유해요인으로는 벤젠, 전리방사선, 포름알데히드, 1,3-부타디엔 등을 충분한 근거로 제시하고 있고, 석유 정제산업, 스티렌 등을 제한적 근거로 제시하고 있다. 근로자가 근무한 사업장 조사 시 벌크시료를 채취하여 벤젠 함유율을 분석 한 결과, 상도 페인트와 신너에서 벤젠이 검출되었으며, 벤젠노출에 관한 문헌을 참고하여 근로자의 과거 노출을 추정 시 근로자의 벤젠 노출량은 상당한 것으로 추정된다. 따라서 우리 위원회는 근로자 상병의 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

7. 디스플레이 공장 오퍼레이터에서 발생한 급성골수성백혈병

성별	여성	나이	만 28세	직종	디스플레이 공장 오퍼레이터	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○은 2011년 8월 □사업장에 입사하여 OLED 생산라인 오퍼레이터로 근무하였다. 2021년 1월 소화불량, 발열, 어지러움 등이 지속되었고, 이에 응급실에 내원하여 시행한 검사에서 모구(blast) 〉 30% 소견으로 대학병원으로 의뢰되어 28세가 되던 2021년 1월 급성골수성백혈병을 진단받았다. 이후 항암치료를 하였고, 2021년 6월 동종조혈모세포 이식을 하였다. 근로자는 2011년 8월부터 약 9년 5개월간 □사업장에서 근무하면서 접착제, 세척제 등 유해물질과 방사선에 노출되어 급성골수성백혈병이 발생하였다고 주장하여 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였고, 2021년 8월 26일 근로복지공단은 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 2011년 8월에 A사업장에 입사하여 2018년 6월까지 셀 공정에서 OLED TV, 휴대폰 화질검사와 리페어 업무를 수행하였고, 이후 B사업장에서 OLED 모듈공정에서 근무하였다. 진단 시까지 오전(6:00~14:00), 오후(14:00~22:00), 야간(22:00~06:00)으로 구성된 4조 3교대로 근무하였으며 6일 일하고 2일 쉬는 형태이다. 근로자는 2011년 8월 8일에 입사하여 교육을 받고 8월 26일 배치되었다. 약 6년 10개월 동안 OLED 셀공정에서 55인치 TV, 휴대폰 화질검사 등을 수행하였고, 약 2년 7개월 동안 OLED 모듈공정에서 휴대폰 화질검사, M-라미, CP(편광판 부착) 업무를 수행하였다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2011년 8월 □사업장에 입사하여 OLED 생산라인 오퍼레이터로 근무하였다. 2021년 1월 소화불량, 발열, 어지러움 등이 지속되었고, 이에 응급실 내원하여 시행한 검사에서 말초혈액에 모구(blast) 〉 30% 소견으로 대학병원으로 의뢰되어 28세가 되던 2021년 1월 급성골수성백혈병(46, XX, t(8:21)(q22:q22)[20])을 진단받았다. 이후 항암치료를 하였고, 2021년 6월 동종조혈모세포 이식을 하였다. 근로자는 흡연과 음주는 하지 않았고, 혈액질환과 암의 가족력은 없었다. 2016년부터 2019년까지 건강검진에서 야간근무에 따른 유방관련(CN), 수면장애(DN), 위장관계(CN) 소견 보였지만 이와 관련된 추가 검사를 시행한 적은 없었으며, 2020년 건강검진에서는 A 소견을 받았다. 한편 B형간염과 C형간염은 음성이었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(여, 1993년생)는 만 28세 되던 2021년 1월에 급성골수성백혈병을 진단 받았다. 근로자는 2011년 8월 □사업장에 입사하여 약 9년 5개월간 OLED 생산라인 오퍼레이터로 근무하였다. 근로자의 급성골수성백혈병의 발병과 관련한 직업적 유해요인으로 벤젠, 포름알데히드, 전리방사선 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 벤젠과 포름알데히드는 근로자의 근무기간동안 노출위험성이 낮았을 것으로 평가된다. 전리방사선의 경우 차폐가 되어있고 TLD 측정값과 실측값을 고려하면 노출량이 미미하다고 판단된다. 극저주파 전자기장은 측정 결과 간헐적으로 0.03-0.4μT 수준으로 노출된 것으로 추정되었지만 직업적 극저주파자기장은 현재까지 발암성의 근거가 부족하다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

8. 수지제품 포장원에서 발생한 다발성골수종(형질세포종), 갑상선유두암

성별	남성	나이	만 56세	직종	수지제품 포장원	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○은 1999년 10월부터 2018년 6월까지 약 18년 8개월간 □사업장에서 각종 수지제품의 포장업무를 수행하다가 2018년 7월에 다발성골수종(뼈 조직검사 상 형질세포종으로 확인됨)과 갑상선유두암을 진단받았다. 근로자는 업무 중 합성수지에서 발생하는 포름알데히드에 노출되어 상기 질병이 발병하였다고 생각하여 2018년 7월 31일에 근로복지공단에 요양급여 및 휴업급여를 신청하였고, 근로복지공단은 2021년 3월 10일에 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 고등학교 중퇴 후 1982년부터 약 1년 반 동안 인천에 소재한 가구공장에서 나무를 깎는 작업을 하였다. 이 기간 동안 접착제를 취급하는 등 화학물질 취급은 없었다고 하였다. 1985년부터 1987년까지 공군 취사병으로 군복무 후 1987년에 6개월간 포천에 소재한 모피공장에서 소금에 절였다가 말린 소가죽을 칼로 재단하는 업무에 종사하였다. 이후 □사업장에 입사 전까지 벼농사를 하였는데, 무공해기법으로 농사를 지었기 때문에 농약을 취급하지 않았다고 하였다. 근로자는 1999년 10월에 □사업장에 입사하여 약 18년 8개월 동안 수지제품 포장업무에 종사하였다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암, 기타암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 의무기록에 따르면, 일주일 전부터 발생한 간헐적 복통으로 동네병원에 내원하였고, 복부 및 골반 전산화단층촬영에서 악성 골종양 또는 뼈 전이가 의심되어, 2018년 7월 6일에 대학병원에 전원되었다. 이후 다발성골수종(뼈 조직검사 상 형질세포종으로 확인됨)과 갑상선유두암을 진단받았다. 근로자는 다발성골수종의 치료를 위해 항암치료와 방사선치료를 받았고, 2019년에 갑상선암 수술을 받았다고 진술하였고, 현재는 대학병원에서 추적관찰 중이라고 하였다. 2008년부터 2018년까지의 건강보험 요양급여내역과 2008년부터 2018년 일반 건강진단 및 특수건강진단 결과를 살펴보았을 때, 근로자는 비만(체질량지수 약 30 kg/m2)하였고 2010년부터 고혈압과 당뇨병으로 치료 중이었고 2017년 특수 건강진단에서 흉부 X-선 검사 상 양측 횡경막이 거상된 소견이 관찰되어 C2 판정 을 받은 바 있었다. 그 외 특수건강진단 결과는 정상이었다. 근로자는 2남 5녀 중 여섯째로 다발성골수종 및 갑상선암과 관련된 가족력은 없다고 진술하였다. 흡연은 하지 않았고, 음주는 2회/월, 소주 2잔/회 또는 맥주 2병/회 한다고 진술 하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1965년생)은 만 56세가 되던 2018년 7월에 다발성골수종과 갑상선유두암을 진단받았다. 근로자는 1982년부터 약 1년 반 동안 인천에 소재한 가구공장에서 나무를 깎는 작업을 하였다. 1987년에 6개월간 포천에 소재한 모피공장에서 소금에 절였다가 말린 소가죽을 칼로 재단하는 업무에 종사 하였다. 이후 □사업장에 입사 전까지 벼농사를 하였는데, 무공해기법으로 농사를 지었기 때문에 농약을 취급하지 않았다고 하였다. 근로자는 1999년 10월에 □사업장에 입사하여 약 18년 8개월 동안 수지제품 포장업무에 종사하였다. 근로자의 상병과 관련 있는 직업적 유해요인으로, IARC에서 인체 발암성의 근거가 충분하다고 보고한 원인은 1,3-butadiene과 pentachlorophenol이 있고, 근거가 제한적이라고 보고한 원인은 benzene, ethylene oxide, styrene, 1,1,1-trichloroethane, X-radiation, gamma-radiation이 있다. 근로자의 작업환경에 대한 노출평가에 따르면, 근로자의 상병과 관련 있는 직업적 유해요인 노출은 확인할 수 없었다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

9. 반도체공장 배관 관리업무자에서 발생한 급성골수성백혈병

성별	남성	나이	만 37세	직종	반도체 공장 배관 관리업무자	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○은 1983년 생으로, 2007년 4월부터 2009년 11월까지 △사업장에서 배관공사 및 관리업무를 수행하였고 □사업장에 2010년 3월 입사 하여 동일 업무인 반도체공장 내에서 배관공사 진행사항 확인 및 관리업무를 수행하였다. 근로자는 2020년 5월부터 전신 쇠약감 보였고, 발열 증상 있어 로컬에서 시행한 혈액검사에서 이상 소견을 보여(WBC 88,300 / μl, Hb 7.8 g/dL, Platelet 34 * 103 / μl) 대학병원에 전원되어 만 37세가 되던 2020년 7월 급성골수성백혈병을 진단받았다. 근로자는 2022년 1월 사망하였고 사인은 백혈병이었다. 근로자는 반도체에서의 환경과 업무 스트레스로 인해 상병이 발병되었다고 생각하여 근로복지공단에 산재 신청 하였으며, 근로복지공단은 기존 반도체 제조업의 오퍼레이터 중심의 노출과는 다른 사례로 판단하여 2021년 10월 14일 산업안전보건연구원에 업무상 질병 인정여부의 결정을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 2007년 4월부터 2009년 11월까지 △사업장에서 근무하였고 2010년 3월부터 상병이 발병한 2020년 7월까지 □사업장에서 근무하였다. 두 회사에서 모두 같은 업무를 수행하였고 반도체공장에서 제조설비 가동을 위한 2차 배관 시공업무의 진행사항 확인 및 관리하는 업무를 약 12년 11개월간 수행하였다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2020년 5월부터 전신 쇠약감 보였고, 2020년 6월부터 발열 증상 있어 로컬에서 시행한 혈액검사에서 이상 소견을 보여(WBC 88,300/ ㎕, Hb 7.8 g/dL, Platelet 34 * 103 / ㎕) 대학병원에 전원되어 만 37세가 되던 2020년 7월 급성골수성백혈병을 진단받았다(Acute myeloid leukemia, M5b, FLT/TKD mut(+)). 이후 항암치료 후 2020년 12월 조혈모세포 이식을 하였지만 이식편대숙주반응(skin) 발생하였다. 2022년 1월 사망하였고 사인은 백혈병이었다. 특이 과거력은 없고, 가족 중 혈액암을 포함한 암 가족력도 없었다. 건강검진에서 특이 소견은 없었다. 흡연은 발병 이후 금연하였으며 이전 2000-2020년 하루 반갑을 피웠고, 음주는 거의 하지 않았다고 진술하였다. 키는 181cm에 몸무게는 73kg 이었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○은(남, 1983년생) 만 37세가 되던 2020년 7월에 급성골수성백혈병을 진단받았다. 근로자는 2010년 3월 □사업장에 입사하여 이전 회사 근무기간을 포함 하여 약 12년 11개월간 배관공사 진행사항 확인 및 관리 업무를 수행하였다. 근로자의 급성골수성백혈병의 발병과 관련한 직업환경적 유해요인으로 벤젠, 포름알데히드, 전리방사선 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 반도체공장 내에서 현장관리자 근무를 하면서 현장 순회 시 반도체 공정에서 벤젠, 포름알데히드, 전리방사선에 노출될 가능성은 있다. 하지만 배관공사 진행사항 확인을 위한 현장 순회이므로 상기 물질에 노출되었다 하더라도 노출 수준은 매우 낮을 것으로 판단한다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

10. 제관공에서 발생한 말초성 T-세포 림프종

성별	남성	나이	만 58세	직종	제관공	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 망 ○○○은 1962년생으로, 건설현장에서 약 17년간 제관공으로 근무하였으며 2020년 8월에 말초성 T-세포 림프종을 진단받았다. 근로자는 □사업장 소속으로 2019년 10월부터 2020년 7월까지의 근무이력을 포함하여 약 12년간 제철소에서 근무하였고 플랜트 제관공 업무를 수행하며 제철소 전체 현장에서 나오는 유해가스 및 분진에 노출되어 상병이 발병되었다고 생각되어 근로복지공단에 산재 신청하였다. 근로복지공단은 2021년 02월 28일 산업안전보건연구원에 업무상 질병 인정여부의 결정을 위한 역학조사를 의뢰하였고 근로자는 2021년 3월 14일에 사망하였다.

2 작업환경

근로자 망 ○○○은 플랜트 제관공으로 일용직 업무를 수행하였으며, 제관공은 일반적으로 기공, 조공, 용접사의 업무로 구분하는데 근로자는 거의 조공으로 근무하였다. 조공은 기공이 시키는 모든 업무를 수행하는 것으로 제철소 내 설치된 기계수리 및 세척업무를 주로 담당하였다고 한다. 주로 신설공사와 SD(Shut down) 공사를 많이 수행하였는데 근로자는 21년 3월경 사망하여 상세업무는 플랜트건설노조를 방문하여 약 5년간 제철소 업무를 함께 담당했던 동료근로자와 플랜트건설노조 측과 면담하였다. 또 불시에 생기는 공사현장 특성상 현장은 확인 할 수 없다고 진술하여 동료근로자 및 플랜트 건설노조 측 면담, □사업장 담당자 구두 통화, 제출한 자료들을 토대로 작업공정을 파악하였다. 근로자가 수행했던 업무는 대부분 기계설치 업무였고 냉연, 제강, FINEX공정, 소결, 화성 공정 등 제철소의 대부분의 공정을 돌아다녔으며 공정 내 기계를 철거하거나 신규로 설치하는 업무를 수행하였다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 망 ○○○은 3~4일 전부터 지속된 부종, 1개월 전부터 지속된 땀을 많이 흘리는 증상 등으로 2020년 8월 3일에 병원을 내원하였고, 외래 검사상 C-reactive protein(CRP)이 증가하고, 저알부민혈증(hypoalbuminemia)이 관찰되었다. 2020년 8월 4일에 복부 전산화단층촬영을 하였고, 돌창자 (ileum)에 덩이가 관찰되어 림프종이 의심되었으며, 2020년 9월 3일에 대장의 장간막 덩이 (mesenteric mass)를 절개 생검한 결과 말초성 T-세포 림프종(peripheral T cell lymphoma)이 확인되었으며, 조직에서 Epstein-Barr virus가 양성으로 확인 되었다. 근로자는 투병 중 2021년 3월 14일에 사망하였다. 2010년~2020년 건강보험요양급여 내역과 의무기록, 2012년 및 2020년 일반 건강검진 결과를 살펴보았을 때, 근로자는 고혈압 외의 질병력은 없었다. 2016년 특수건강진단에서 소음 C1 판정을 받은 바 있으나 그 외 검사결과는 정상이었다. 또한, 유족은 근로자는 흡연과 음주를 하지 않았고, 2년마다 국가건강검진을 받았으나 특이 사항은 없었고, 근로자의 신청 상병과 관련된 가족력도 없다고 진술 하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 망 ○○○(남, 1962년생)은 만 58세가 되던 2020년 8월에 말초성 T-세포 림프종을 진단받았고, 2021년 3월 14일에 사망하였다. 근로자는 2002년 9월부터 2013년 12월까지 약 11년 3개월간 제철소 내 플랜트 제관공으로 근무하며, 화성 공정을 포함한 제철소 대부분의 공정을 돌아다녔으며, 공정 내 기계를 철거하거나 신규로 설치하는 업무 및 세척업무를 수행하였다. 2014년 7월부터 약 5년간은 타 지역 건설현장에서 제관 및 용접업무를 수행하였으며, 2019년 10월부터 2020년 7월까지는 제철소 내 협력업체인 □사업장에서 안전시설물 설치 업무를 수행하여 약 12년간 업무를 수행하였다. 근로자의 질병인 비호지킨 림프종(말초성 T-세포 림프종 포함) 발생의 직업적 원인으로 보고된 노출은 벤젠, 산화에틸렌, 트리클로로에틸렌 등이 있다. 근로자는 현장에서 제관공으로 약 12년간 근무하면서 노출정도를 정량화할 순 없지만 신너, 솔벤트 등 세척제에 의한 벤젠 및 공정 자체에서 노출되는 벤젠에 지속적으로 노출된 것으로 판단된다. 또한 건설현장에서의 약 5년 3개월간도 주변의 페인트작업 등으로 인한 미량의 벤젠에 노출되었을 가능성도 있을 것 으로 추정된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 말초성 T-세포 림프종은 업무관련성의 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

11. 자동차 공장 근로자에서 발생한 다발성골수종

성별	남성	나이	만 55세	직종	자동차 공장 근로자	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○는 24세에 자동차공장에 입사하여 근무하던 중 55세가 되던 2019년에 수행한 건강검진 결과에서 혈중 총 단백이 증가된 검사소견을 보여 재검사 및 원인규명을 위하여 대학병원에 내원하였다. 2019년 5월 16일 골수검사를 수행하여 다발성골수종을 진단받았고, 근로자는 32년 동안 의장반 및 검차반에서 작업 시 사용한 방청유, 신너, 솔벤트 등의 유기용제가 상병발병에 영향을 주었을 것이라고 생각하여 산재를 신청하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 취업하기 전 1987년 9월부터 1988년 2월까지 6개월간 직업훈련원에서 선반, 밀링기계 등을 이용한 다듬질기능사 훈련을 받았다. 1988년 3월 자동차공장에 입사하여 질병치료를 위한 휴직하기 전 2019년 5월까지 약 30년간 트럭제조부 소형의장반, 트럭조립부 수정반, 조립부 검차반 등 3개 부서에서 근무하였다. 트럭제조부 소형의장반에서는 1988년 3월부터 2000년 4월까지(12년 2개월) 트럭내부 천정 탑실링 장착 등 조립업무를 수행하였다. 트럭조립부 수정반은 2000년 4월부터 2005년 10월까지(5년 6개월) 근무하였으며, 이 부서에서는 수밀테스트를 한 차량 중 수정이 필요한 차량에 대하여 실리콘 실링작업과 차량에 오염된 실리콘을 제거하는 탑실링 클린링 작업을 하였다. 조립부 검차반에서는 2005년 10월부터 2019년 5월까지(13년 7개월) 불량차 검차 및 차량 탑실링 클린링 작업을 수행하였다. 입사 초기에는 주 6일 근무로 1일 12시간씩(정규 8시간, 잔업 4시간) 근무하였으며, 월 1-2회 정도 일요일에 8시간씩 현장 작업환경 개선을 위한 특근을 하였다. 개선특근은 전기용접, 산소절단, 페인트작업을 주로 수행하였다. 2009년 9월부터는 주 5일 근무, 1일 10시간씩 주야 교대근무와 월 2-3회 생산특근을 하였고, 2013년부터 주 5일 근무, 1일 8시간 주간연속 2교대 근무를 하며, 월 2-3회 생산특근을 하였다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 24세에 자동차공장에 입사하여 근무하던 중 2019년 5월에 수행한 건강검진 결과에서 혈중 총 단백이 증가된 검사소견을 보여 재검사 및 원인규명을 위하여 2019년 5월 15일 대학병원 응급실로 내원하였다. 이 때 수행한 혈액검사에서 혈중 칼슘수치가 15.2mg/dL로 높아 일차적으로 혈장교환술을 받은 뒤 수행한 골수검사결과에서 M단백 증가소견(IgA, 람다)으로 다발성골수종(RISS-Ⅲ)으로 진단 받아 항암치료를 받고 치료 중이다. 근로자는 고혈압(2012년), 당뇨(2017년) 진단받았으나 고혈압만 약물관리중 이며 2016년 9월 뇌동맥류 수술을 받은 이력 외에는 특이질환은 없었다. 질환 진단 전까지 흡연(하루1갑, 30년 이상) 및 음주(한 달에 1-2번, 맥주 2병)를 하였으나 현재는 금주 및 금연상태이다. 가족력으로는 어머니가 고혈압, 당뇨가 있으나 그 외에 형제 및 가족들에서 조혈기계질환은 없었다. 다발성골수종으로 치료받기 전에는 방사선 치료나 항암제 복용이력은 없었고, 큰 체중 변화나 전신 질환은 없었다고 근로자는 진술하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1964년생)는 만 55세이던 2019년 5월 다발성 골수종을 진단받았다. 1988년 3월 자동차공장에 입사하여 트럭제조부 소형의장반에 배치되어 2000년 4월까지 12년 2개월 동안 차량내부 탑(천정) 실링작업을 수행하였고 이후로 2019년 5월까지 트럭조립부 수정반, 조립부 검차반 등 3개 부서에서 근무하였다. 근로자의 상병과 관련된 작업환경 요인으로는 충분한 근거로 1,3-부타디엔, 펜타클로로페놀이 있으며 제한된 근거로 벤젠, 산화에틸렌, 스티렌, 1,1,1-트리클로로에탄, X-선, 감마선이 있다. 근로자의 근무기간 중 의심물질에 노출가능성 있는 업무는 차량 천정 탑실링 장착 시 본드(또는 실리콘)도포, 90년대 초까지 수행된 바닥 도장업무, 수정 및 클린링 시 솔벤트, 시너 취급공정에서 벤젠 노출가능성이 있다. 특히 2000년 이전 의장반에서 본드도포 및 탑실링 장착공정에서 접착제 및 세척제에 포함된 벤젠노출 수준이 높았을 것으로 평가되며 유사공정 노출수준을 고려하면 매년 0.5-1.60ppm 수준에서 벤젠 노출이 있었을 것으로 추정된다. 또한 구체적 성분 확인은 어려우나, 1,1,1-트리클로로에탄이 1996년 이전까지 생산 및 사용의 규제 없이 산업전반에서 광범위한 세정제로 사용되었다는 점에서 벤젠과 함께 복합노출의 가능성이 높다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성의 과학적 근거가 상당한 것으로 판단한다. 끝.

12. 자동차 공장 근로자에서 발생한 다발성 골수종

성별	남성	나이	만 41세	직종	자동차 공장 근로자	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○는 2004년 3월부터 2004년 7월까지 자동차공장에서 조립업무, 2004년 7월부터 현재까지 품질관리 부서에서 차량 사양검사 업무를 수행하였다. 근로자는 2013년 초 감기, 열, 허리통증이 반복적으로 발생하여 집근처 병원에서 치료받던 중, 증상이 호전되지 않아 2013년 9월 16일 방문한 대학병원 혈액종양내과에서 다발성 골수종(C90.0)을 진단받았다. 근로자는 입사 일부터 현재까지 유해인자 노출공정에서 근무하지 않아 특수건강진단 대상은 아니었지만, 인접 부서에서 발생하는 유기용제, 도장물질, 부동액, 브레이크오일 및 디젤 배기가스 등에 보호구 없이 지속적으로 노출되어 상기 질환이 발생하였다고 주장하며 근로복지공단에 산업재해보상보험 요양급여를 신청하였다. 근로복지공단은 2020년 9월 25일 산업안전보건연구원에 이에 대한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 2002년 6월 자동차공장에 계약직으로 입사하여 2004년 3월까지 트럭(1.2톤~5톤, 5종)의 언더바디 업무를 수행하였다. 근로자 및 동료근로자 진술에 따르면, 언더바디는 트럭 헤드 부분을 띄워서 하부커버와 글라스를 장착하는 것으로, 이때 쿼터글라스나 기어박스의 고무부분을 본드로 접착하는 작업을 거의 매일 수행했다고 한다. 본드는 붓을 신나통에 담궈놓고 털어서 묻혀서 사용하는 방식으로, 작업 시 20L 용량의 신나통을 근처에 항상 두었으며, 신나로 맨손을 씻거나 면장갑을 빨기도 했다고 한다. 현재 이 작업은 양면테이프 접착방식으로 전환된 상태이다. 당시 근로자는 작업장 바닥 에폭시 도장작업도 수행한 것으로 파악되었다. 지게차 및 트럭 운행으로 바닥파손이 잦아 두 달에 1회 정도, 보통 일요일 날 하루 종일 조별(한 조당 8명)로 작업하였고 도료와 신나를 배합하여 20L 용량으로 7~8 통 사용했는데 냄새가 나면 방진마스크를 착용했다고 한다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 2013년 초 감기, 열, 허리통증이 반복적으로 발생하여 집근처 병원에서 치료받던 중, 증상이 호전되지 않아 2013년 9월 16일 방문한 대학병원 혈액종양내과에서 다발성 골수종(C90.0)을 진단받았다. 근로자는 비흡연자, 적정 음주자이며, 건강검진 결과기록을 보면 신청상병 발병 이전에는 콜레스테롤 관리 외의 특이소견은 확인되지 않는다. 관련 자료 및 근로자 면담 결과, 흡연력 이외의 다발성 골수종 또는 림프조혈기계 암 발생과 연관된 유해인자 노출은 확인되지 않는다. 다발성 골수종 또는 림프조혈기계 암의 가족력은 없었다. 별도의 취미 생활이나 거주지 상의 환경적 유해인자 노출도 확인되지 않는다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1972년 생)는 2013년 9월 다발성 골수종을 진단받았다. 근로자는 2002년부터 2004년까지 군수 공정에서 엔진 및 언더바디 조립작업, 2004년부터 발병전인 2013년까지 품질검사 업무를 수행하였다. 신청인의 작업에서 다발성 골수종을 포함한 림프조혈기계 발암성의 충분한 근거가 있는 유해인자인 X선과 감마선 등의 방사선, 벤젠, 포름알데히드, 1,3-부타디엔 등과 제한적 근거가 있는 위험인자인 라돈-222 핵종 및 아이오딘-131 노출, 스티렌 및 에틸렌옥사이드 등의 유의미한 노출은 확인되지 않는다. 그러나 신청인의 입사 초기 언더바디 근무당시 신나의 맨손 접촉, 이후 차량 검사 공정에서 인접 조립공정 중 주유 작업으로 인해 벤젠의 노출 가능성은 상당한 것으로 추정된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 신청 상병과 업무와의 관련성에 대한 과학적 근거는 상당하다고 판단한다. 끝.

13. 목공구 제조 근로자에서 발생한 림프절외 NK/T-세포림프종, 비강형태

성별	남성	나이	만 74세	직종	목공구 제조 근로자	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○는 □사업장 소속이었던 1998년 2월부터 약 22년 7개월 동안 □사업장에서 근무하던 중 2015년부터 코에 염증이 생기면서 비염 진단 하에 치료를 받았으나, 코막힘 및 코피 증상이 호전되지 않아 2020년 5월에 동네 병원에서 조직검사를 권유받아 2020년 9월 24일 대학병원에서 림프절 외 NK/T세포 림프종(비강형)을 진단받았다. 근로자는 신나, 락카를 사용하여 상기 질병이 발생한 것으로 판단하여 근로복지공단에 요양급여를 신청을 하였으며, 이에 근로복지공단에서는 업무상질병 여부를 판단하기 위하여 산업안전보건연구원에 역학조사를 요청하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 1988년 1월부터 ◇사업장에서 약 1년 10개월 동안 프레스 기계 작동업무를 수행하였으며, 이후 다른 사업장이 ◇사업장을 인수하면서 사업장명이 달라졌지만 같은 공정에서 약 3년 11개월 동안 근무하였다. 1994년 1월에 △사업장에서 유리 달구는 공정에서 보조 작업을 수행하였다고 주장하였다. 이후 구루마 만드는 사업장에서 약 2년 동안 근무하다가 1998년 2월 □사업장에 입사하여 2020년 9월까지 약 22년 7개월 동안 생산부에서 구두칼을 제조하는 공정에서 근무하였다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 기저질환은 없으며, 2015년 무렵부터 코에 염증(코점막 출혈 및 미란)이 심해져 이비인후과 의원에서 종종 치료를 받았으나 재발을 반복하였고, 점차 증상이 심해져 원인감별을 위해 조직검사를 권유받아 2020년 9월 14일에 대학병원에서 조직검사를 수행하였다. 입원 중 수행한 혈액검사결과에서 EBV PCR(+)소견 관찰되었으며 조직검사결과 CD3(+), CD56(+, focal weak), EBER(+) 소견으로 림프절 외 NK/T세포 림프종, 비강형 1기로 진단받아 방사선 병행 화학요법(Cisplatin+VIPD)을 받고 경과관찰 중이다. 근로자는 비염 이외에 특이질환 없다고 응답하였으나, 입원하여 수행한 검사결과에서 B형 간염 감염 후 회복 소견이 관찰되었다. 근로자는 음주 및 흡연은 하지 않았으며 질환발병 전까지 항암제 투여 및 방사선 치료를 받은 이력은 없었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1946년생)는 만 74세이던 2020년 9월 14일 NK/T세포 림프종, 비강형 1기로 진단받았다. 근로자는 1988년 1월부터 약 6년간 프레스 기계 작동업무를 수행하였으며, 1994년부터 유리 달구는 공정에서 보조 작업을 3개월, 1995년부터 구루마 만드는 사업장에서 약 2년 동안 근무하였다. 이후 1998년 2월에 □사업장 생산부에 입사하여 2020년 9월까지 약 22년 7개월 동안 목공구를 제조하는 공정에서 프레스 공정, 끝말림 제거, 열처리, 유분제거, 방청작업 등을 수행하였다. 근로자의 상병과 관련된 작업환경요인으로는 충분한 근거로 1,3-부타디엔, 펜타클로로페놀이 있으며, 제한된 근거로 벤젠, 산화에틸렌, 스티렌, 디클로로메탄 등이 있다 근로자의 근무기간 중 유해물질에 노출 가능성이 있는 업무는 락카, 신너를 이용한 방청작업으로 2000년 전후의 선행문헌에서 보고되는 석유화학제품 내 벤젠함유량을 적용하면 22년 동안 0.78-27.2 ppm*years 수준에서 노출되었을 것으로 추정된다. 또한 2018년에 조사한 작업환경측정 톨루엔농도가 기준 값을 초과한 점에서 벤젠함유량에 대한 제 95백분위수를 적용하여 추정한 27.2 ppm*years 수준의 노출가능성도 있다고 평가된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성의 과학적 근거가 상당한 것으로 판단한다. 끝.

14. 수지공장 근로자에서 발생한 다발성골수종

성별	남성	나이	만 53세	직종	수지공장 근로자	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○는 □사업장에서 1992년부터 11년 1개월간 물류지원팀에서 원사포장 후 저장 및 출고 업무를 수행하였으며, 2004년부터 2년간 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 및 나일론(Nylon) 부원료 조제 작업을 수행하였다. 그 후 13년 10개월 간 Nylon 및 PET 공정에서 현장패트롤 업무를 수행하였다. 2019년 5월 소화불량 및 우측 옆구리통증으로 로컬병원 소화기 내과에 내원하여 시행한 CT검사 결과 복강 내 종양이 확인되었고, 대학병원에 내원하여 시행한 혈액 및 골수 검사에서 다발성골수종 진단을 받았다. 근로자는 PET 중합공정에서 부원료 촉매제인 삼산화안티몬, 마그네슘, 코발트 등 부원료를 투입 하는 작업을 수행하면서 다발성골수종이 발병한 것으로 판단하여 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였고, 근로복지공단은 산업안전보건연구원에 업무상질병 인정여부의 결정을 위한 역학조사를 요청하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 □사업장에서 1992년 11월부터 2020년 1월까지 총 26년 11개월간 근무하였다. 1992년 11월부터 11년 1개월간 물류지원팀에서 원사포장 후 저장 및 물건 출고 업무를 수행하였으며, 2004년 1월부터 2년간 생산팀(수지)에서 PET/Nylon 부원료 조제 작업을 수행하였다. 그 후 4년 간 Nylon 공정에서 현장운전원으로 근무하였으며, 9년 10개월 간 PET 공정에서 현장운전원으로 근무하였다. 근무시간은 1일 평균 8시간이며, 4조 3교대로 7:00~15:00, 15:00~23:00, 23:00~07:00이었다. 사업장 측에 따르면 2019년 5월부터 2019년 6월까지 병가 신청하였으며, 2019년 6월부터 2019년 12월까지 휴직하였고, 그 후 2020년 1월 퇴직하였다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계 암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 소화불량(dyspepsia), 우측 옆구리통증(Rt flank pain)을 호소하며 로컬병원 소화기내과 외래 내원하여 시행한 APCT 검사 상 복강 내 종괴(intra abdominal mass)가 확인되어, 상급병원 진료를 권고받았다. 2019년 5월 14일 대학병원 입원하여 시행한 골수생검(bone marrow biopsy) 결과 형질세포 증가(plasma cell 11.5%) 소견이 확인되고, 복강 내 종괴 조직검사 (intra abdominal biopsy)결과에서 형질세포종(plasmacytoma) 확인되어 다발성골수종(multiple myeloma)으로 최종 진단받았다. 이후 항암화학요법 및 자가조혈모세포이식 시행하며 경과관찰하던 중, 호중구감소성 발열(neutropenic fever) 합병증이 발생하여 사망하였다. 의무기록에 따르면, 음주력은 약 15년간 1주일에 2번, 소주 1병 정도였고, 흡연력은 2018년 금연 전까지 약 20년간 1일, 0.5갑이었다. 림프조혈기계암의 가족력은 없었으며, 과거 질병력이나 약물복용력은 확인되지 않았다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1966년생)는 만 53세가 되던 2019년 다발성골수종을 진단받았다. 근로자는 1992년 □사업장에 입사하여 약 26년 동안 근무하였는데, 그 중 약 11년간 원사포장 및 출고업무를 수행하였고, 2년간 PET/Nylon 부원료 조제업무, 약 13년 10개월간 Nylon 공정 및 PET공정의 현장 패트롤 업무를 수행하였다. 근로자의 상병과 관련된 작업환경요인으로는 충분한 근거가 있는 원인은 1,3-부타디엔, 펜타클로로페놀이며, 제한적 근거가 있는 원인으로는 벤젠, 산화에틸렌, X-선, 감마선 등이 알려져 있다. 근로자의 각 공정별 작업환경측정결과 벤젠의 노출농도는 모두 불검출로 나타났고, 부원료투입 공정에서 포름알데히드의 노출농도는 0.01ppm 으로 노출기준의 4% 미만으로 나타났으며, 현장패트롤 구역에서 산화에틸렌의 노출농도는 0.08ppm 으로 노출기준의 8% 수준으로, 근로자가 벤젠, 산화에틸렌, 포름알데히드에 노출된 수준은 낮을 것으로 판단된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성의 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

15. 디스플레이공장 근로자에서 발생한 비호지킨 림프종 (미만성 대 B-세포림프종 및 소포성림프종)

성별	여성	나이	만 32세	직종	디스플레이공장 근로자	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○는 1982년생으로 □사업장 사내 협력업체에 2004년 입사하여 LCD생산라인 액정공정에서 약 1.5개월 근무하다가 □사업장에 입사하여 LCD생산라인 액정공정 품질보증그룹에서 약 8년, 2012년 7월부터 2014년 4월 까지 OLED 액정공정에서 약 1년 9개월 근무하였다. 즉, 약 10년 동안 LCD 및 OLED 액정공정에서 검사업무를 수행하였고, 2014년 4월 미만성 대 B-세포림프종을 진단받고 항암치료를 받았다. 근로자는 병가, 복직, 휴직, 복직을 반복하면서 추적관찰 하던 중 재발이 의심되어 병원에서 검사를 받았고 2018년 4월에 소포성림프종을 진단받았다. 근로자는 LCD 및 OLED 생산 공정에서 에틸렌글리콜, 에탄올아민, 이소프로필알콜, 아세톤, 전리방사선 및 교대근무에 노출되어 인하여 상병이 발생하였다고 생각하여 근로복지공단에 산업재해 요양급여를 신청하였고 근로복지공단은 2020년 6월 1일 산업안전보건연구원에 업무상질병 인정여부의 결정을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 2004년 6월부터 □사업장 LCD생산라인 액정공정 품질보증그룹에서 약 8년 동안 근무하였다. 이후 2012년 7월부터 OLED 액정공정에서 근무하다가 미만성 대 B-세포림프종 및 소포성림프종을 진단받고 휴직 · 복직을 반복하다가 현재는 휴직중이다. 근무형태는 4조 3교대로 오전(6:00~14:00), 오후(14:00~22:00), 야간(22:00~06:00) 근무하였으며 6일 일하고 2일 쉬는 형태이나 2006년 즈음 동료근로자의 출산휴가에 따라 15개월 동안은 2조 맞교대를 수행하였다. □사업장에 입사하기 전에는 여러 외식업체에서 약 11개월 정도 근무한 이력이 있다.

3 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 어지럽고 식은땀이 나고 몸에 힘이 없는 증상, 좌측 경부 림프절이 만져지는 증상이 있어 2014년 1월 14일에 이비인후과에서 진료를 받았고, 병원에서 2014년 1월 18일에 목 컴퓨터단층촬영, 2월 12일에 목 초음파검사를 받고 림프절염으로 진단받은 뒤 항생제를 처방받아 복용하였으나 피로감이 지속되고 만져지는 림프절 개수가 많아져 대학병원에 내원하였다. 2014년 4월에 림프절 생검에서 미만성 대 B-세포림프종을 진단받고, 항암치료를 하였다. 이후 추적관찰 중에 목 양측에서 덩이가 만져져 재발이 의심되어 PET-CT를 촬영하고 목 림프절의 침생검을 하였고, 2018년 4월 소포성림프종(follicular lymphoma)을 진단받은 후 항암치료를 받았다. 근로자는 흡연은 하지 않았고, 음주는 1~2회/달, 맥주 2병 또는 소주 1병/회 한다고 하였다. 근로자는 혈액암과 관련된 가족력은 없다고 진술하였다. 근로자가 제출한 국가 건강검진 결과(2010~2017년)와 최근 10년간의 국민건강보험공단 수진자료를 확인하였으나 혈액암과 관련된 질병력은 확인할 수 없었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(여, 1982년생)는 만 32세가 되던 2014년 4월에 미만성 대 B-세포림프종을 진단받았다. 이후 재발이 의심되어 검사를 받고 2018년 4월 소포성림프종을 진단받았다. 근로자는 1982년생으로 □사업장 사내 협력업체에 2004년 입사하여 LCD생산라인 액정공정에서 약 1.5개월 근무하다가 □사업장에 입사하여 2004년 6월부터 2012년 7월까지 LCD생산라인 액정공정 품질보증그룹에서 약 8년, 2012년 7월부터 2014년 4월까지 OLED 액정공정에서 약 1년 9개월 근무하였다. 근로자의 질병인 비호지킨림프종 발생의 직업적 원인으로 보고된 유해인자는 벤젠, X-선, 산화에틸렌, 트리클로로에틸렌 등이 있다. 작업환경에 대한 노출평가 결과, 근로자가 다른 공정에서 사용되는 전리방사선 및 유기화학물질에 노출되었을 가능성은 희박하다고 판단되며, 근로자 직무 관련 공정에서 노출 가능성이 있는 유기용제는 네임펜을 지울 때 사용하는 세척제(이소프로필알코올(IPA), 아세톤)에서만 유기용제 노출 가능성이 있었고 그 양은 적었을 것으로 추정된다. 따라서 우리 위원회에서는 근로자의 상병은 업무관련성의 과학적 근거가 부족한 것으로 판단한다. 끝.

나. 기타암

16. 건축 자재 제조업에서 발생한 뇌암

성별	남성	나이	만 40세	직종	건축 자재 제조업 종사자	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 망 ○○○은 2004년 2월 2일 건축 실내외표면재 제조업체인 □사업장에 입사하여 2017년 1월 1일까지 퇴사할 때까지 10년 2개월간의 함침업무와 1년 10개월간의 상하차 업무를 수행하였다. 이후 2017년 7월부터 동종업체인 △사업장에서 함침업무를 수행하던 중 2017년 9월 15일 밤에 심한 두통이 발생하여 민간병원 응급실에 내원하였고, 병원에서 시행한 뇌의 컴퓨터 단층촬영에서 두정엽에 덩이가 관찰되어 대학병원 응급실로 전원되었다. 2017년 9월 17일에 촬영한 뇌 자기공명영상에서 우상 측두엽에 2.7 cm 크기의 덩이가 관찰되었고, 2017년 9월 26일에 뇌종양 절제를 위한 개두술을 받았으며, 측두엽의 교모세포종을 진단받았다. 2019년 1월에 악성뇌종양이 재발하였고, 2019년 2월 14일에 뇌종양 절제를 위한 개두술을 받았으며, 2020년 2월 4일에 사망하였다. 근로자는 함침업무 화학적 요인 노출과 교대근무로 인하여 해당 상병이 발생하였다고 판단하여 업무상질병을 인정해 줄 것을 근로복지공단에 요청하였고, 근로복지공단은 2020년 2월 5일 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 망 ○○○은 □사업장에서 2004년 2월 2일부터 총 10년 2개월 동안 함침업무를 수행하였고, 2017년 1월까지 1년 10개월 동안 입고반에서 상하차 업무를 수행하였다. 근무형태는 2조 2교대 근무로, 1주일 간격으로 주간과 야간으로 근무를 교대하여 주6일 근무하였다. 근로시간은 주간 8-20시(12시간), 야간 20시-익일 8시(12시간)였으며 점심 및 저녁시간은 각 10-30분 내외였다. △사업장에서 근로자는 함침업무를 담당하였다. 근로자 근무 당시는 함침라인을 시험하며 조건을 잡는 기간이었다. 사업장 관계자는 근로자 근무 당시 페놀-포름알데히드수지 사용량은 하루 약 0.5 t이었고, 근로자는 함침라인의 공급에서 배출까지 라인의 전단과 후단을 이동하며 작업하였다고 하였다. 근무형태는 주간근무로, 근로시간은 8-17시, 연장근무 시 19시까지였으며, 점심시간은 1시간이었다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 망 ○○○은 2017년 9월 15일 밤에 심한 두통이 발생하여 민간병원 응급실에 내원하였고, 병원에서 시행한 뇌의 컴퓨터단층촬영에서 두정엽(parietal lobe)에 덩이가 관찰되어 대학병원 응급실로 전원되었다. 2017년 9월 17일에 촬영한 뇌 자기공명영상에서 우상측두엽(right superior temporal lobe)에 2.7cm 크기의 덩이가 관찰되었고, 2017년 9월 26일에 뇌종양 절제를 위한 개두술을 받았으며, 측두엽의 교모세모종(glioblastoma, temporallobe)을 진단받았다. 2019년 1월에 악성뇌종양이 재발하였고, 2019년 2월 14일에 뇌종양 절제를 위한 개두술을 받았으며, 2020년 2월 4일에 사망하였다. 의무기록 상 근로자는 흡연은 하루 0.5갑씩 20년 동안 하였고, 음주는 일주일에 1~2번, 한번에 1병정도 하였다. 유족은 뇌종양과 관련된 가족력은 없다고 진술하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 망 ○○○은 만 40세가 되던 2017년 9월에 뇌종양인 교모세포종을 진단받았다. 근로자는 2004년 2월 건축 실내외표면재 제조업체인 □사업장에 입사 후 2017년 1월까지 12년간 근무하였으며, 이 중 2015년 3월부터 퇴사할 때까지의 기간인 1년 10개월을 제외한 10년 2개월 동안 함침업무를 수행하였다. 이후 2017년 7월 부터 2017년 9월까지 동종업체인 △사업장에서 함침업무를 수행하였다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 IARC에서 전리방사선이 충분한 근거가 있고 전자기장은 제한적 근거가 있다고 보고하였으며, 최근 메타분석 연구들에서 고농도의 포름알데히드에 노출된 근로자들이 뇌종양 발생 위험이 높다고 보고하였다. 근로자는 □사업장에 2004년 2월 부터 2015년 2월까지 10년 2개월 동안 함침업무를 수행하면서, 고용노동부 노출기준(0.3 ppm)을 초과는 수준의 포름알데히드에 지속적으로 노출된 것으로 판단되며, 2017년 7월 부터 동종업체인 △사업장에서 2.5개월 동안 함침업무를 수행하였는데, 상당한 수준의 포름알데히드 노출되었다고 판단된다. 또한, 작업 시 방독마스크나 보호장갑 없이 작업을 수행하여 호흡 및 피부 등을 통해 고농도의 포름알데히드에 노출된 것으로 판단된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 평가한다. 끝.

17. 전기 시공사에서 발생한 조기 위암

성별	남성	나이	만 66세	직종	전기 시공사	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○은 약 42년간 주로 건설현장의 전기배선을 시공하는 업무를 하였고, 2019년 8월부터 건물 관리사무소에서 주차관리 및 경비원으로 근무하던 중 2020년 5월에 대학병원에서 조기 위암을 진단받았다. 근로자는 근무 중 과다한 업무 부담, 스트레스, 야간근로로 인하여 질환이 발생하였다고 생각하여 2020년 7월에 근로복지공단에 요양급여 및 휴업급여를 신청하였고, 근로복지공단은 2021년 1월 11일 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 중학교를 졸업한 후 학원에서 5개월간 냉방기기 수리기술을 배운 후, 1973년부터 1975년까지 어머니가 운영하시는 떡 가게에서 주로 떡 배달을 하였으며, 1975년부터 1978년 3월까지 보병으로 군생활 후 제대하였다. 이후 건설현장에서 전기배선 시공을 하다가 1981년부터 1990년 6월까지 건설회사 소속으로 중동(사우디아라비아, 쿠웨이트)에서 약 7년 6개월간 전기시공 업무를 하였다. 1990년에 귀국 후부터 주로 건설현장에서 일용직으로 전기시공을 하다가 2019년 8월 부터 건물 관리사무소에서 주차관리원으로 약 9개월 근무 후 상병 진단되었다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2020년 4월 8일에 내원 3일 전부터 하루 1회 가량 총 3회 흑색변을 보았고, 조금만 걸어도 숨이 차 동네의원을 방문하였다가, 대학병원으로 전원되었다. 근로자는 2020년 4월 8일에 대학병원 검사에서 Hb 4.9g/dL로 확인되어 수혈과 응급 내시경 검사를 받았다. 위 내시경 검사 상 다발성 위궤양(multiple gastric ulcer)이 관찰되었으며, 위궤양에 노출된 혈관이 있어 결찰술(clipping)을 받았다. 의무기록에 따르면 2020년 4월 8일에 수행한 응급 내시경 검사 시 CLO 검사를 수행하였다고 기록되어 있는데, 근로자가 제출한 의무기록에서 CLO 검사 결과를 확인할 수는 없었다. 다만, 퇴원요약지에 기록되어 있는 주 치료 약물 중 amoxicillin, clarithromycin이 포함되어 있고, PPI도 지속적으로 정맥 투약하여, CLO 검사 상 H.pylori 균이 확인되어 제균치료를 했던 것으로 판단된다. 2020년 4월 14일에 추가로 시행한 위 내시경에서의 조직검사 결과상 선암종(adenocarcinoma)으로 의심되는 결과가 확인되었고, 2020년 5월 11일에 시행한 위 내시경에서의 조직검사 결과 상 선암종(adenocarcinoma, moderately diffrentiated)이 확인되었다. 2020년 6월 12일에 조기 위암(early gastric cancer, type IIb) 진단 하에 복강경하 위 하부 절제술을 받았다. 근로자는 아스피린을 복용하는 고혈압 환자로, 30갑년의 흡연력이 있었고, 음주는 1병/회, 2회/주 하였다고 진술하였다. 위암과 관련된 가족력은 없다고 진술하였다. 2020년 5월 25일에 기록된 대학병원 의무기록을 보면 당시 근로자의 키는 176cm, 몸무게는 116kg으로 체질량지수는 37.4kg/m2으로 비만이었다. 근로자는 건강검진은 한 번도 받아본 적이 없다 하였고, 건강보험공단 자료에서도 고혈압 외에 특이병력은 확인되지 않았다. 근로자가 제출한 의무기록에서 확인할 수 있는 흉부 X-선 검사 결과에서 흉막반이나 석면폐증 등 석면 노출과 관련된 이상소견은 확인되지 않았다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1954년생)은 만 66세가 되던 2020년 5월에 조기 위암을 진단받았다. 근로자는 약 42년간 주로 건설현장의 전기배선을 시공하는 업무를 하였고, 2019년 8월부터 2020년 4월까지 건물 관리사무소에서 주차관리 및 경비원으로 근무하였다. 근로자의 상병과 관련 있는 직업적 유해요인으로는 고무생산 산업 종사, x-선, 감마선 노출이 충분한 근거가, 석면과 무기납 화합물이 제한적 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 비직업적 요인으로는 H.pylori 양성과 흡연력이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 약 35년간 전기시공 작업을 하여, 근로자가 작업한 위치의 건축자재에 석면이 함유되었을 경우 석면 노출 가능성이 존재하지만 그 노출 수준은 낮았을 것으로 추정된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

18. 학교 당직 실무원에서 발생한 간내담관암

성별	남성	나이	만 63세	직종	학교 당직 실무원	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 망 ○○○은 1975년부터 1979년까지 약 5년 동안 □사업장에서 가스라이터 생산직으로 근무하였고, 이후 1980년부터 약 10년간 인쇄업에, 이후 11년간 인쇄 영업에 종사하였다. 이후 근로자는 2006년 11월부터 초등학교에서 당직 실무원으로 근무하던 중, 2020년 12월 대학병원에 폐쇄성 황달을 주소로 내원하여 간내담관암을 진단받았다. 근로자는 업무 중 당직실 천장의 석면, CCTV의 전자파, 쓰레기장 관리 중 바이러스, 학교 옆 공장의 화학약품 등에 노출되어 상기 질병이 발병하였다고 생각하여 2021년 1월 29일 근로복지공단에 요양급여 및 휴업급여를 신청하였고, 근로복지공단은 2021년 6월 3일 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 망 ○○○은 1975년부터 1979년까지 약 5년 동안 □사업장에서 가스라이터 생산직으로 근무하였다. 근로자는 이후 1980년부터 2000년까지 약 20년 간 인쇄업에 종사하였다고 진술하였다. 유가족(동생) 증언에 따르면 근로자는 인쇄소에 취업하여 약 7-8년 근무 후, 사업을 인수하여 직원 3-4명을 고용하여 1-2년간 자영업을 하였다. 그러나 사업이 잘되지 않아 근로자는 그 후로는 사업자등록을 가지고 인쇄물 영업을 하였다. 따라서 근로자가 인쇄작업에 종사한 기간은 자영업 1-2년을 포함하여 최대 약 10년으로 추정된다. 이후 근로자는 2006년 11월부터 △사업장 소속으로 초등학교에서 당직 실무원으로 근무하다가 2018년 9월에 해당 초등학교로 소속이 변경되어 같은 업무에 계속 종사하던 중 2020년 12월에 상병 진단되었다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 망 ○○○은 2006년 11월부터 초등학교에서 당직 실무원으로 근무하던 중 2020년 12월 3일에 10월부터 지속된 황달, 진한 소변, 약 1달 지속된 소화불량을 주소로 내원하여 대학병원에서 2020년 12월 4일에 복부와 골반 컴퓨터단층촬영 상 간문부 담관암(hilar cholangiocarcinoma, likely B-IV pattern)을 진단받았다. 2020년 12월 10일에 자기공명 담췌관조영술 (magnetic resonence cholangiography, MRCP)을 받았고, 간 S4 영역에 4cm 크기의 간 내 덩이를 형성하는 담관암이 관찰된다고 하였다. 2020년 12월 11일에 초음파 가이드 하에 간 침생검을 하였고, 저분화형 선암종(liver, needle biopsy, adenocarcinoma, poorly differentiated)이 확인되었다. 유족(남동생)에 따르면 근로자는 2021년 10월 15일에 사망하였다. 근로자 진술에 따르면 근로자는 최근 10년간 하루에 1갑, 10갑년의 흡연력이 있었고, 음주는 최근 10년 간 거의 마시지 않았다고 하였다. 근로자가 대학병원에서 2020년 12월 4일에 시행한 검사결과에 따르면 Anti-HAV total(+), Anti-HAV IgM(-), HBsAg(-), HBsAb(+), Anti-HCV Ab(-), anti HIV(-) & HIV Ag(-)로 간염 바이러스 보균자는 아닌 것으로 확인되었다. 다만, 근로자가 국립암센터에서 2021년 1월 4일에 시행한 검사결과에서 HBsAg(-), HBsAb(+), Anti-HBc(+), Anti-HCV(-), Anti-HIV(-)로 Anti-HBc(+) 결과로 인해 과거에 B형 간염 바이러스에 감염된 바가 있었던 것으로 판단된다. 2018년, 2017년, 2016년, 2015년, 2014년 일반건강검진 결과지에서는 간질환이 의심되는 검사소견은 확인되지 않았고, B형 간염 또는 그 외 유질환 소견도 확인되지 않았다. 근로자는 간내담관암과 관련된 가족력은 없다고 진술하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 망 ○○○(남, 1957년생)은 만 63세가 되던 2020년 12월에 간내담관암을 진단받았다. 근로자는 1975년부터 1979년까지 약 5년 동안 □사업장에서 가스라이터 생산직으로 근무하였고, 이후 1980년부터 약 10년간 인쇄업에, 11년간 인쇄물 영업에 종사하였다. 이후 근로자는 2006년 11월부터 △사업장 소속으로 초등학교에서 당직 실무원으로 근무하다가 2018년 9월에 초등학교로 소속이 변경되어 같은 업무에 계속 종사하였다. 근로자의 상병과 관련 있는 직업적 유해요인으로는 1,2-dichloropropane과 dichloromethane 등이 알려져 있다. 근로자는 인쇄업에 종사한 기간 중 약 10년(자영업 약 1-2년 포함) 동안 1,2-dichloropropane과 dichloromethane에 노출되었을 가능성은 매우 낮은 것으로 추정되나, 벤젠을 포함한 여러 유기용제에 노출되었을 것으로 추정된다. 초등학교에서 상병 발병까지 약 14년 2개월 동안 야간근무를 수행하였다. 하지만, 근로자가 노출된 직업적 요인과 담관암 발생 간의 연관성에 대한 과학적 근거는 부족하였다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

19. 비계공 일용근로자에서 발생한 폐암, 직장암

성별	남성	나이	만 60세	직종	비계공 일용근로자	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○은 기침, 가래, 호흡곤란 악화로 2019년 1월 21일 대학병원을 내원하여, 기관지내시경을 통한 조직검사와 흉부 CT검사를 시행하였고, 1월 24일 대장 내시경검사를 통한 조직검사를 시행한 결과, 좌측 비소세포성폐암 및 직장암을 진단받았다. 근로자는 2018년 11월부터 같은 해 12월까지 일용직으로 형태로 □사업장에서 플랜트 비계공으로 근무하였다. 근로자는 1975년부터 2018년까지 약 42년간 지방을 돌아다니며 보일러 및 정유용 열교환기 교체 · 조립업무를 수행하였다. 교체 및 보수작업이 필요한 사업장의 담당 소장이 현장 기술엔지니어를 소집하면 근로자는 해당 작업장에서 업무를 수행하는 형태였다. 근로자는 보온자재에서 날리는 분진 및 열교환기의 내부 파이프를 분리하는 과정에서 각종 유해화학물질 등에 노출되어 상기 질환이 발생한 것으로 판단하여 근로복지공단에 산재보험 요양신청을 하였고, 근로복지공단은 이에 대한 업무관련성을 판단하기 위하여 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원으로 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 학창시절 부모님의 밭농사를 도왔고, 1975년 17살 때부터 형제와 건설현장 일용직 비계 조공으로 일을 시작하였다. 1983년 이전까지는 전국 석유화학공장, 발전소 등지에서, 그리고 1983년부터 2018년까지는 지방을 중심으로 보일러 등의 파이프 철거 및 교체, 보일러 외벽 철거, 그 외 각종 건설보조업무를 수행하다가 기술공인 비계 기공으로서 일을 했다고 한다. 비계공은 비계설치 및 해체 외에도 기존 설비를 해체 및 설치하는 작업을 하는데 정비작업에서 교체할 배관, 기계 등을 분리하고 중장비로 이를 내리는 등의 작업을 하게 된다. 전체 근무기간 중 약 60~70%(약 7~8개월/연)는 석유화학공장 등에서 열교환기 등의 고장에 따른 교체 및 보수작업을, 나머지 30~40%는 신규 플랜트 건설시 보일러, 열교환기 등을 설치하였다. 프로젝트별 작업 기간이 적게는 1일, 길어질 경우 2~3달 소요되었으며 주 근무시간은 8:00~17:00(점심시간 12:00~13:00), 휴게시간은 오전, 오후 각각 15분이지만 사업장의 셧다운 기간 안에 작업을 완료해야 하므로 평균 12시간/일이며 야간근무를 하는 경우도 많았다고 한다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 지속적인 변비 및 배변통증을 주소로 외과병원에서 2018년 3월에 치핵을 진단받고 4월에 수술을 받았으며 이후 12월까지 총 6회 정도 통원치료를 받았다. 2019년 1월, 기침, 가래, 호흡곤란 악화로 대학병원 내원하여 시행한 기관지내시경(2019.01.21. subtile irregular mucosa at lingula, Lung cancer at LUL)및 대장내시경(2019.01.24. 5cm sized ulceroinfiltrative mass, AV 18cm) 시행 하에 이상소견 발견되어 병변부위 조직검사를 시행하였고, 흉부 CT를 시행한 결과, 양측 폐의 폐소엽간 중격 비후(Interlobular septal thickening, both lung) 소견이 확인되었고, 좌측 비세포성폐암(non-small cell lung cancer, Lt) 및 직장암(rectal cancer)이 최종 진단되었다. 또한 뇌전이(2019.02.21. multiple brain metastatsis) 및 양측 부신 전이(2019.03.19. metastasis in both adrenal glands)가 확인되어 현재까지 항암치료를 시행하며 추적관찰 중이다. 2012년 6월 29일 고혈압을 진단받고 약물치료 중에 있다. 악성종양의 가족력은 없으며, 근로자는 과거 30년 전 금연을 하였고, 금연 전까지 흡연력은 총 1.5갑년이었으며, 음주력은 주당 1회 소주 1병으로 진술하였고, 의무기록상에서도 동일하게 확인되었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1959년생)은 만 60세가 되던 2019년 폐암, 직장암을 진단받았다. 근로자는 1975년부터 2018년까지 약 42년간 보일러 및 정유용 열교환기 교체 · 조립업무를 수행하였다. 국제암연구소(IARC)에 따르면, 폐암과 관련된 작업환경요인으로 석면, 결정형 유리규산이 충분한 근거가 있고, 벤젠이 제한적 근거가 있으며, 직장암과 관련된 작업환경요인은 석면이 제한적 근거가 있다. 폐암과 직장암의 비직업적 요인으로는 흡연이 충분한 근거가 있다. 근로자는 직무수행 과정 중 보일러 내 비계 설치·해체, 석탄재 청소 및 열 교환기 교체 과정에서 비산된 석면, 결정형 유리규산 및 벤젠에 노출되었다. 따라서, 우리 위원회에서는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당한 것으로 판단한다. 끝.

20. 금형 제조업 종사자에서 발생한 상세불명의 방광의 악성 신생물

성별	남성	나이	만 52세	직종	금형 제조업 종사자	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○은 1987년부터 약 28년간 국내와 일본을 포함한 다수의 소규모 금형제조업체에서 정규직 또는 일용직으로 금형제조 업무에 종사하였고, 2018년 4월부터는 약 2년 7개월간 □사업장 등 동종 유사 사업장 3개소에서 총무 및 생산관리와 금형제작 업무에 종사하다가 2021년 2월에 방광의 비침습적 유두 요로 상피세포암(non-invasive papillary urothelial carcinoma, bladder)을 진단받았다. 근로자는 업무 중 스트레스 및 과로와 유해물질에 노출되어 상기 질병이 발병하였다고 생각하여 2021년 4월 27일 근로복지공단에 요양급여 및 휴업급여를 신청하였고, 근로복지공단은 2021년 10월 12일 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 고등학교 졸업 후 1987년부터 군 복무기간을 제외한 약 28년 동안 국내와 일본을 포함한 다수의 소규모 금형제조 사업장에서 정규직 또는 일용직으로 금형제작 업무에 종사하였다. 2018년 4월부터는 약 2년 7개월간 동종 업체인 □사업장 등 3개 금형제조 사업장에서 총무 및 생산관리와 금형제작 업무에 종사하다가 상병을 진단받았다. 근로자는 금형업체에서 주로 자동차용 금형제작 업무에 종사하였다. 금형은 일반적으로 설계, 기계가공, 방전가공, 사상, 검사, 조립, 도색, 출하작업을 거쳐 생산된다. 근로자가 금형생산 시 수행한 주요 작업과 개략적인 작업시간 비율은 기계가공 40%, 방전가공 25%, 그라인딩 20%, 금형세척 10%, 도색 5%였다. 근로자 종사한 사업장은 소규모 영세사업장이었으므로 대형사업장과 같이 작업이 공정별로 분업화되어 있지 않았고, 작업자는 맡은 금형에 대해 여러 작업 공정을 두루 작업하는 방식으로 제품을 생산하였다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2021년 2월에 통증이 없는 혈뇨가 관찰되어, 2021년 2월 8일에 종합병원에서 복부/골반 컴퓨터 단층촬영을 받았고, 우측 방광벽에 1.7mm 크기의 조영 증강된 덩이가 관찰되었다. 이후 대학병원에서 2021년 3 월 5일에 경요도방광암절제술을 받았고, 최종적으로 방광의 비침습적 유두 요로 상피세포암(non-invasive papillary urothelial carcinoma, bladder)을 진단받았다. 대학병원의 의무기록과 근로자의 진술에 따르면 근로자는 15갑년 (0.5갑/일, 30년)의 흡연력이 있었고, 8년 전부터 금주 중이라고 하였다. 근로자는 6남매 중 넷째로 방광암과 관련된 가족력은 없다고 진술하였다. 의무기록 검토 결과 근로자는 협심증, 고혈압, 당뇨병, 고지혈증으로 대학병원 순환기 내과에서 추적관찰 중이었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1968년생)은 만 52세가 되던 2021년 3월에 방광의 비 침습적 유두 요로 상피세포암을 진단받았다. 근로자는 고등학교 졸업 후 1987년부터 군복무기간을 제외한 약 28년 동안 국내와 일본을 포함한 다수의 소규모 금형제조 사업장에서 정규직 또는 일용직으로 금형제작 업무에 종사하였다. 2018년 4월부터는 약 2년 7개월 간 동종 업체인 □사업장 등 3개 금형제조 사업장에서 총무 및 생산관리와 금형제작 업무에 종사하였다. IARC에서는 근로자의 상병과 관련 있는 직업적 유해요인으로 도장작업을 보고한 바 있으며, 그 외에 최근 연구들에서 금속가공 업무와 비수용성 금속가공유 노출이 근로자 상병과 연관성이 있다고 일관되게 보고하고 있다. 근로자는 금형생산 업무에 종사한 약 28년간 CNC 기계로부터 방출되어 작업환경 중에 부유한 비수용성 금속가공유에 지속적으로 호흡기를 통해 노출된 것으로 추정되며, 2000년대 이후부터는 락카를 이용한 금형도색도 수행했던 것으로 확인된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 충분하다고 판단한다. 끝.

21. 학교 소속 조리사에서 발생한 방광암

성별	여성	나이	만 59세	직종	학교 소속 조리사	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○은 2004년 4월 □학교에서 약 16년간 조리업무를 수행하였다. 2020년 5월 혈뇨가 보이기 시작했으며, 2020년 11월 38.4℃의 발열로 동네의원에서 시행한 복부 초음파검사에서 방광에 혹이 있다는 소견으로 상급병원 진료를 권유받았다. 이에 대학병원에 내원하여 2020년 11월 경요도적 방광 종양 절제술(transurethral resection of bladder tumor)하였고 조직검사결과 만 59세가 되던 2020년 12월 방광암을 진단받았으며 이후 항암치료중이다. 근로자는 2004년 4월 □학교에서 조리업무와 청소업무를 수행하면서 판크리너와 오븐크리너 등 다양한 세척제로 인하여 상기 상병이 발생하였을 가능성이 있다고 생각하여 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였고, 근로복지공단은 2021년 7월 5일 산업안전보건연구원에 업무상 질병 인정여부의 결정을 위한 역학조사를 요청하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 2004년 4월 7일부터 2011년 8월 30일까지 △사업장 소속으로 □학교에서 석식 조리원으로 근무하였으며, 위탁운영에서 직영운영으로 변경되면서 □학교 소속으로 2011년 9월 1일부터 2021년 8월 31일까지 중식 조리원으로 근무하였다. △사업장 소속으로 근무 당시 근로자는 약 20명이었으며, 그 중 중식 조리원은 14명, 석식 조리원은 6명 정도였다. 근로자는 석식 조리원으로 평일 11시부터 19시 30분까지 근무하였다. 2011년 9월부터 □학교 소속으로 중식조리원이 되면서 근무시간은 8시부터 17시까지 정규 근무시간이었으며 근로자 수는 약 10명이었다. 이 중 3~4명은 19시까지 연장근무(석식조리)를 하였고, 근로자는 한 달에 15일정도 연장근무를 하였다고 주장하였다.

3 해부학적 분류

- 기타암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2020년 5월 혈뇨가 보이기 시작했으며, 2020년 11월 38.4℃의 발열로 동네의원에서 시행한 복부 초음파검사에서 방광에 혹이 있다는 소견으로 상급병원 진료 권유받았다. 이에 A대학병원을 경유하여 B대학병원에 내원하여 2020년 11월 경요도적 방광종양 절제술(transurethral resection of bladder tumor)하였고 조직검사결과 만 59세가 되던 2020년 12월 방광암을 진단받았다. 2021년 1월 재수술하였고 이후 항암치료 하였으나 궤양성 대장염 등 합병증이 발생하였다. 근로자는 과거흡연자이지만 고등학생 때 3년 이내로 하루에 1-2개비 정도 흡연하였으며, 금연한 지 40년가량 경과하였다고 진술하였다. 술은 1달에 한 번 정도 소주 1-2잔을 마셨다. 근로자는 고지혈증과 협심증 약을 복용하고 있다고 진술하였다. 방광암 등 암 관련 가족력은 없었고 요로 감염을 앓은 적은 없었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(여, 1961년생)는 만 59세가 되던 2020년 방광암을 진단받았다. 근로자는 2004년 4월부터 □학교에서 16년 동안 조리사로 근무하였다. 근로자의 상병과 관련된 직업적 요인으로 입자상물질(PM), 다핵방향족탄화 수소(PAHs)가 제시되고 있다. 근로자는 조리사로 근무하면서 조리업무와 청소업무 중 조리흄에 포함된 입자상물질(PM)과 다핵방향족탄화수소(PAHs)에 노출 가능성이 있으나 노출수준은 낮은 것으로 추정된다. 문헌검토 결과 이들 물질과 근로자의 방광암 발생의 역학적 증거 또한 부족하다. 따라서 우리위원회는 근로자의 방광암은 업무관련성의 과학적 근거가 부족 하다고 판단한다. 끝.

22. 보일러 및 시설 유지 보수 근로자에서 발생한 대장암

성별	남성	나이	만 73세	직종	보일러 및 시설 유지보수 근로자	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○는 1971년부터 3년간 □사업장에서 보일러 가동 및 설비작업자로 근무하였다. 근로자는 1973년에 약 1년 동안 폐결핵 치료를 받았고, 2002년 위암을 진단받아 위절제술을 받았으며, 2016년 대장암을 진단받고 수술과 항암치료를 받았다. 이후 요양원에서 생활하였고 2020년 6월 30일 사망하였다. 근로자의 가족은 결장의 악성 신생물이 발생하고 이로 인해 폐렴 및 심폐부전이 생겨 사망한 것으로 주장하며, 2020년 8월 25일 근로복지공단에 업무상 질병으로 인정해줄 것을 신청하였다. 근로복지공단은 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 1971년부터 1974년까지 약 3년 동안 12시간 2교대 근무일정으로 □사업장의 공무과에서 보일러 정비 업무를 하였다. 평균적으로 한 달 2일의 휴일을 제외하고 거의 매일 근무하였다. 사업장에서는 면마스크가 지급되었다고 하나, 근로자 측은 보호장비 착용 없이 근무하였으며 작업복도 집에서 세탁하였다고 진술하였다. 구체적인 작업 내용은 재해자가 사망하고 사업장이 철수하여 객관적으로 확인하기 어려웠다. 그러나 해당 보일러 정비 업무는 동생과 함께 동일 기간, 동일 사업장, 동일 업무를 수행한 것으로 확인되었다. 동생(석면 노출에 의한 악성중피종으로 사망-산재승인)의 유가족에게 확인한 업무 내용에 따르면 석면을 원료로 한 방직공장 내 보일러 시설 정비를 할 때 석면포로 이루어진 단열재를 제거하고 감는 작업을 하였으며, 난방 설비는 중앙 공급식이 아닌 생산 현장 주변에 설치 운용되었다. 또한 난방 설비 뿐 아니라 생산 설비 전반의 사소한 고장이나 환경유지 및 보수 업무도 수행하였으며, 따라서 생산 현장 출입은 빈번했을 것으로 판단된다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 1973년 약 1년 동안 폐결핵 치료를 받았고, 2002년 위암을 진단받아 위절제술을 시행하였다. 2011년에는 우울증 및 알코올 중독으로 정신건강의학과에서 치료를 받았으며, 2016년에는 대장암(구불결장)을 진단받고 수술과 12차례의 항암치료를 받았다. 이후 요양원에서 생활하였고 2020년 6월 30일 폐심부전, 대장암으로 사망하였다. 근로자 가족의 진술상 20갑년의 흡연력과 20년간 1주일 1회 소주 1병의 음주력이 있으나, 2011년 알코올중독 치료 과거력을 비추어 볼 때 진술된 음주력보다 실제 음주력은 클 것으로 추정된다. 동생 또한 같은 사업장에서 동일업무로 근무하고 석면에 노출되어 석면폐증 제2급을 근로복지공단으로부터 인정받았으며 현재는 복막중피종으로 산재승인을 받았다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1943년 생)는 만 73세인 2016년 대장암을 진단받고 2020년 사망하였다. 근로자는 1971년부터 1974년까지 □사업장에서 근무하며 보일러 설비 유지 보수, 시설 유지 보수 등의 업무를 수행하였다. 신청인의 업무환경에서 대장암 발암성의 근거가 충분한 직업적 요인인 X선과 감마선 등의 방사선노출은 확인되지 않으며, 제한적 근거를 가진 직업적 요인인 석면 노출이 확인된다. 매우 높은 수준의 직업성 석면 노출이 명확히 의심되며 석면 노출 이후 암의 발현까지 잠재기간이 의학적 발병 기전과 일치한다. 음주와 흡연이 석면 노출로 인한 대장암의 발생 위험을 높이는 인자로 작동하였을 것으로 평가된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 신청 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

23. 반도체 공장 근로자에서 발생한 악성 흑색종

성별	남성	나이	만 39세	직종	반도체 공장 근로자	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○는 1992년 7월부터 2019년 3월까지 □사업장에서 장비 정비 업무를 수행하였다. 2012년 11월 19일 로컬병원에서 두경부에 물혹으로 제거 수술을 시행하였고, 12월 6일 조직검사 결과 악성 신경내분비 종양으로 진단 받았다. 로컬병원에서 제공한 조직검사 슬라이드를 대학병원 병리학과에서 재판독한 결과 2013년 1월 24일 악성 흑색종으로 진단하였다. 근로자는 지속적인 교대 작업과 반도체 관련 사업장에서 근무하며 유해 환경에 노출되어 악성 흑색종이 발생하였을 가능성이 있다고 생각하여, 2020년 6월 2일 근로복지공단에 업무상 질병을 인정해 줄 것을 요청하였고, 근로복지공단은 2020년 11월 25일 산업안전보건연구원에 업무상 질병 판단을 위한 역학조사를 요청하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 1992년 7월부터 2019년 3월까지 Wafer Test 장비 정비 업무를 수행하였으며, 근무형태는 4조 3교대의 규칙적 교대근무를 수행하였다. 1일 평균 8시간 6일 근무 후 2일 휴식의 형태이다. 근무시간은 A조는 07:00-15:00, B조는 15:00-23:00, C조는 23:00-익일 07:00 이다. 휴게시간은 점심시간 11:20-13:20 내 자율 이용, 저녁시간 18:00-19:40 내 자율 이용, 야식시간 00:45-02:40 내 자율 이용, 아침시간 06:00-08:10 내 자율 이용이다. 근로자의 하루 근무 중 클린룸 상주 시간은 WT 제조기술팀의 현장 관리자 의견으로는 하루 약 6.5시간 이다. SHE JEM시스템으로 1일 클린룸 상주 근로시간을 확인하면 약 7시간으로 나타나며, 월 154시간 클린룸에서 상주한 것으로 확인된다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 2012년 11월 19일 로컬병원에서 두경부에 표피낭종 (epidermal cyst) 의증 하에 절제생검(excisional biopsy)하였다. 조직검사 결과 악성 내분비 종양(malignant neuroendocrine tumor) 진단받았다. 2013년 1월 7일 대학병원에서 수술적 절제를 하였고, 2013년 1월 24일 대학병원 병리학과에서 악성 흑색종으로 진단하였다. 2013년 3월 25일 방사선 치료를 하였다. 2013년 11월 12일 수술적 절제를 하였고, 이후 2013년 12월부터 2014년 12월까지 항암치료 후 보조면역요법을 하였고, 2018년 4월 13일부터 2019년 3월 20일까지 Dabrafenib + Treametinib 치료를 하였다. 2019년 2월 7일 좌측 신장 전이병소 절제를 하였다. 2019년 3월 22일 뇌 내부 전이가 있었고, 2019년 3월 25일 사망하였다. 근로자는 음주 및 흡연은 하지 않았고 개인 질병력은 없었다. 가족력 상 특이사항도 없었다. 근로자가 수검 받은 건강검진결과에서는 이상지질혈증 이외에는 특이사항이 없었고, 주기적으로 복용하는 약도 없었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1974년생)는 만 39세인 2013년 악성 흑색종을 진단받았다. 근로자는 1992년 7월부터 □사업장에서 wafer test 업무를 수행하였다. 악성 흑색종의 주요 직업적 위험요인으로 solar radiation, ultraviolet-emitting tanning device, polychlorinated biphenyls 등이 알려져 있다. 근로자는 약 21년간 업무를 수행하면서 자외선에 간헐적으로 노출되어 상병의 발생에 상당 부분 영향을 받았을 것으로 추정된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 악성 흑색종은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

24. 디스플레이 공장 근로자에서 발생한 상세불명의 뇌의 악성 신생물

성별	남성	나이	만 30세	직종	디스플레이 공장 근로자	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○는 2010년 5월부터 □사업장에 입사하여 자동화설비 엔지니어로 2년 10개월간 종사한 후 2013년 3월부터 투자 및 설비 셋업 업무에 종사하던 중 2014년 6월 말 건강검진에서 뇌 CT 영상소견 결과 좌측 전두엽의 뇌연화증 소견을 보여 같은 해 8월 뇌종양(성상핍지세포종)을 확진 받았다. 근로자는 유지보수 업무 수행과정에서 액정 라인의 공정에서 발생하는 화학물질, 전리방사선, 전자파 등에 복합 노출되어 질환이 발생하였다고 생각하여 2019년 8월 20일 근로복지공단에 요양급여 및 휴업급여를 신청 하였고, 근로복지공단은 2020년 1월 7일 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 2010년 5월 □사업장에 입사하여 2013년 3월까지 약 2년 10개월 동안 LCD 공정의 자동화설비 엔지니어로서 컨베이어와 스토커 유지보수 업무를 수행하였고, 2013년 3월부터 투자, 설비셋업 업무를 수행한지 약 1년 5개월 후인 2014년 8월에 상병에 진단되었다. □사업장에 입사 전에는 1년 9개월 동안 사병으로 복무 후 부사관을 지원하여 4년간 직업군인으로서 군에서 근무하였다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 특이 질환이 없었으며, 과음을 한 이후에 우측 팔이 굳는 양상의 발작이 10초간 있었으나 별다른 치료 없이 경과관찰만 하였다고 진술하였다. 이후 2014년 3월경

유사한 양상의 경련발작이 우측 팔에 한차례 더 있었고 같은 해 7월경 사업장에서 근로자건강진단에서 뇌 CT촬영결과 좌측 뇌 운동피질에 4mm크기의 종양이 발견되었지만 뇌연화증 소견으로 보여 경과관찰을 하자는 말을 들었다고 진술하였다. 걱정이 된 근로자는 2014년 8월 25일 대학병원 신경외과를 내원하여 촬영한 MRI에서 36*25mm크기의 종양을 좌측전두엽에서 확인하였고, 10월 15일에 종양제거수술을 받았다. 제거된 조직에서 수행한 병리검사에서 최종적으로 성상세포종(WHO 2등급)을 진단받았다. 근로자는 수술 이후 한차례 의식 소실 없는 경련, 우측근력저하 소견을 보였으나 입원 기간 중에 재활치료를 받아 호전되어 퇴원하였다. 이후 외래를 통해 항경련제를 복용하며 경과 관찰을 하던 중 지속되는 우측 상하지의 긴장성경련(tonic type partial seizure)으로 4차례 응급실에 내원하였고 2016년 10월에 추적관찰목적의 MRI촬영에서 재발 소견관찰 되지 않아 항경련제 약물 투여를 조절하였다. 이후로 잦은 경련증상으로 신경과 및 응급실의 입 퇴원을 반복하였다. 2019년 2월 7일 무렵부터 하루 20차례가 넘는 경련증상으로 직장생활에 지장이 있을 정도로 경련이 발생하여 다시 응급실 내원하였고, 응급실에서 촬영한 MRI촬영에서 재발 소견을 보여 방사선 및 항암치료를 받았지만 이후로 경과가 급격히 악화되어 2021년 11월 28일에 사망하였다. 과거 특이질환은 없었으며 질환진단을 받기 전까지 21세부터 약 10년간 1/4갑 정도의 흡연력이 있었다. 면담시 금주 상태였으나, 질환발병 전에는 주 1회 소주 반병 정도 마시는 수준이었다. 진료기록 및 면담을 통해 사촌동생이 뇌종양으로 13세 때 사망한 것을 확인하였고, 근로자는 2006년 허리디스크 수술 받은 것 외에 질환관련 수술력이나 약 복용력은 없었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1984년생)는 만 30세가 되던 2014년 8월에 뇌종양을 진단받았다. 근로자는 2006년 1월부터 2010년 1월까지 군에서 부사관으로 근무하였고 이후 2010년 5월 □사업장에 입사하여 2013년 3월까지 약 2년 10개월 동안 LCD 공정의 자동화설비 엔지니어로서 컨베이어와 스토커 유지보수 업무를, 2013년 3월부터 투자, 설비셋업 업무를 수행하였다. 국제암연구소에서 분류한 근로자의 상병과 관련 있는 환경적 발암인자로 충분한 근거가 있는 요인에는 전리방사선, 제한적 근거가 있는 요인에는 고주파 전자기장(무선휴대전화 포함)이 있다. 근로자는 □사업장에 입사하여 경련증상이 발생한 2011년까지 약 1년 6개월 동안 이오나이저로부터 전리방사선, 스토커 내부 정비작업 시 릿지와이어에서 저주파전자기장, 이외 LCD공정에서 다양한 유기용제 등 화학 물질에 복합적으로 노출되었으나 노출수준이 높지 않고 노출시점과 증상발현시점간의 기간이 짧아 인과성에 대한 근거가 부족하였다. 한편 4년간 직업군인으로서 군에서 근무하면서 무선통신사용 및 자주포 포반장시 안테나로부터 고주파전자기장에 노출되었을 가능성이 있으나 노출기간이 연관성이 보고된 역학연구에서의 기간(10년 이상)과 비교하여 짧았다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

25. 반도체 공장 청소 근로자에서 발생한 췌장암

성별	여성	나이	만 50세	직종	반도체공장 청소 근로자	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○는 2014년 9월부터 △사업장과 □사업장 소속으로 약 4년 10개월간 반도체 공장에서 청소 용역 업무를 수행하였고, 2019년 7월 24일 췌장암을 진단받았다. 근로자는 청소업무를 수행하면서 노출된 화학물질 및 방사선이 질환 발병에 원인이 되었을 것으로 판단하여 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였고, 근로복지공단은 산업안전보건연구원에 업무상질병 인정여부의 결정을 위한 역학조사를 요청하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○가 청소업무 외에 근무한 여러 사업장은 폐업상태로 상세 현황을 파악할 수 없었다. 국민건강보험공단 자료에 의하면 2005년부터 약 2년간 도장작업 된 핸드폰케이스 및 키패드 제품을 지그에서 빼서 건조기에 넣는 작업을 수행하였으나, 관련 이력 증빙자료를 확인할 수 없었다. 그 후 근로자의 진술에 의하면 2005년 11월부터는 PCB 품질검사 및 포장업무를 수행하였다고 했으나, 국민건강보험공단 건강보험자격득실확인서에 의하면 2006년 5월부터 2010년 4월까지 근무한 이력이 확인되었다. 2011년 2월부터 1개월간 핸드폰 케이스 조립업무를 수행하였으며, 2011년 6월부터 10개월간 PCB flux 세정 후 포장작업을 수행하였다. 2012년 8월부터 약 1년 8개월간 핸드폰이나 태블릿 액정압착업무를 수행하였으나, 이에 대한 관련 이력 증빙자료도 확인 할 수 없었다. 근로자는 이후 △사업장 소속으로 2014년 9월부터 2년 3개월간, □사업장 소속으로 2017년 1월부터 2019년 7월까지 2년 7개월간 반도체공장 클린룸에서 총 4년 10개월간 청소 용역 업무를 수행하였다. □사업장 소속으로 근무당시 업무시간은 8시부터 17시까지였으며, 오전과 오후 각각 30분씩 휴게시간을 제공하였다. 2017년 8월 업무일지 자료에 의하면 라인셋업 시기에 평일 17시부터 20시까지 총 8회, 주말 13시부터 17시 까지 총 3회 초과 근무하였다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 2019년 7월 중순부터 발생한 명치부 통증을 주소로 내과 내원하여 수행한 CT사진에서 췌장 체부 및 미부에 6.8×2.4cm의 주변혈관을 침범한 종괴와 증가된 음영의 다발성 결절성 간전이 소견이 관찰되어 추가 진단 및 치료를 위해 7월 21일 대학병원에 전원되었다. 내원하여 수행한 혈액검사에서 CA19-9 〉200,000 U/mL 로 증가된 소견과 함께 간 조직검사 결과 췌장에서 기원한 선암종 소견으로 췌장암 4기 진단 받았으며 2019년 8월부터 항암화학요법 치료 및 방사선치료를 수행하였으나 질환경과 및 전신상태 악화로 2022년 2월 18일 사망하였다. 근로자는 2014년부터 고혈압을 진단받아 약물복용 하였고, 갑상선 기능저하 증으로 2016년경부터 약 복용하였으나 2019년 2월부터 중단하였고 입원진료기록 상에는 입원 당시 복용약물은 혈압약 및 항응고제만 확인되었다. 흡연 및 음주는 하지 않았고 형제 및 가족(아들 1명)에서 관련 질환(유방암, 대장암, 췌장암 등)은 없다고 유가족은 진술했다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(여, 1969년생)는 만 50세이던 2019년 7월 췌장암을 진단받았다. 근로자는 2014년 9월부터 2019년 7월까지 약 4년 10개월간 반도체공장에 파견되어 청소업무를 수행하였고 그 이전에는 2011년 6월부터 10개월간 PCB 기판 위에 남아 있는 flux제거 및 포장업무를 수행하였다. 2006년 5월부터 2010년 4월까지 약 3년 11개월간 PCB 육안검사 및 포장업무, SMT 납땜 지원 업무를 수행하였고 2005년에서 2006년까지 휴대폰케이스의 도장 건조공정에서 종사하였다. 국제암연구소에서는 췌장암의 직업적, 환경적 위험요인에 대하여 충분한 근거를 갖는 요인으로는 흡연만 포함되어 있으며, 제한적 근거의 수준에서 토륨-232 붕괴산물과 전리방사선(엑스선, 감마선)등을 제시하고 있다. 근로자는 라인에서 청소업무를 수행하면서 방사선 발생장치로부터 전리방사선에 노출되었을 가능성이 있기는 하나 그 수준은 높지 않았을 것으로 평가된다. 진단 시점까지 10년이 넘는 췌장암의 발암 진행경과를 고려했을 때 도장 건조공정, PCB검사, SMT 지원업무를 수행했던 기간의 유기용제 및 납 노출이 발암과정에 영향을 주었을 수 있으나 지금까지 췌장암과의 연관성에 대하여 수행된 역학연구의 규모가 작고 그 결과가 일치하지 않고 있다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성의 과학적 근거가 부족한 것으로 판단한다. 끝.

26. 전기 배전원에서 발생한 얼굴의 기저세포 암종

성별	남성	나이	만 59세	직종	전기 배전원	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○는 2013년 5월부터 전기 배전원 업무를 수행하였다. 2018년부터 좌측 눈썹에 발생한 소양감을 동반한 홍반성의 피부병변은 상처가 생기면 피가 멈추지 않았으며, 이에 대하여 2019년 6월 27일 로컬 의원에서 조직 검사하여 큰 병원 진료를 권유받았다. 이에 대학병원에서 59세가 되던 2019년 7월 15일 얼굴의 기저세포암종(lt upper eyelid, basal cell carcinoma)으로 진단받았다. 1.2 * 0.6 cm의 병변에 대하여 2019년 8월 13일 전절제술 및 피판술 시행하였고 2019년 8월 16일 최종 진단되었다. 근로자는 □사업장 등에서 약 6년 3개월간 전기배전원으로 근무하면서 22,900V의 고압과 햇볕에 노출되었고, 현재는 두건 등으로 노출된 피부를 가리긴 하지만 과거에는 직접적으로 햇볕에 노출된 채 일하여 상병 발생하였다고 주장하여 근로복지공단에 요양신청 하였다. 이에 근로복지공단은 2019년 11월 14일에 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 중학교를 졸업한 이후 1986년까지 직업이 없었다. 군대는 개인사정에 의해 면제받았으며, 야외에서 활동하는 취미생활이나 농사는 거의 하지 않았다고 진술하였다. 1987년부터 1999년까지 거주지에서 개, 염소, 돼지 등 가축을 직접 사육하였다. 그리고 1995년부터 2009년까지(약 15년) 사업주로 회사를 운영하였다. 가축 축사(우사 등), 창고 등을 건축시공하는 현장에서 철 구조물을 설치하는 기업이었다. 근로자는 그곳에서 주6일 근무하였으며, 사업주로서 사무실에서 사무업무를 주로 수행하였으며, 간헐적으로 설치공사 현장 관리감독 및 자재공급을 위해 현장을 방문하기도 하였다. 근로자는 2010년부터 2013년까지 직장 근무이력이 없으며, 근로자로 근무한 객관적 자료에 의하면 2013년 5월 △사업장에 입사하여 2019년까지 □사업장 등 동일한 전기배전공사를 수행하는 업체에서 6년 3개월간 근무하였다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 물리적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 2013년 5월부터 전기 배전원 업무를 수행하였다. 2018년부터 좌측 눈썹에 발생한 소양감을 동반한 홍반성의 피부병변은 상처가 생기면 피가 멈추지 않았으며, 이에 대하여 2019년 6월 27일 로컬 의원에서 조직검사하여 큰 병원 진료를 권유받았다. 이에 대학병원에서 59세가 되던 2019년 7월 15일 얼굴의 기저세포암종(lt upper eyelid, basal cell carcinoma)으로 진단받았다. 1.2 * 0.6 cm의 병변에 대하여 2019년 8월 13일 전절제술 및 피판술 시행하였고 2019년 8월 16일 최종 진단되었다. 근로자는 2014년 10월 22일 조기위암(adenocarcinoma)으로 대학병원에서 진료받았다. 가족력으로 어머니가 대장암이 있었고 큰누나가 조기위암 으로 수술하였다고 진술하였다. 기저질환으로 고혈압 있으며 흡연은 하지 않았고, 음주는 일주일에 2-3회 소주 반병을 마셨다. 근로자는 과거에는 등산이나 축구 등 야외에서 하는 운동을 거의 하지 않았으며 최근 6년 전부터 저녁 8-9시에 1시간가량 걷기 운동을 하고 있다고 진술하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1960년생)는 59세가 되던 2019년 8월 얼굴의 기저세포 암을 진단받았다. 근로자는 2013년 5월부터 약 6년 3개월간 전기배전공사 보조 업무를 수행하였다. 근로자의 기저세포암 발병과 관련한 직업환경적 유해요인으로 자외선을 포함한 태양광의 누적 노출이 있다. 근로자는 6년 3개월간 전기배전공사 보조업무를 수행하면서 태양광에 노출 되었을 것으로 판단한다. 하지만 태양광 노출과 기저세포암의 관련성에 대하여 아시아인을 대상으로 한 연구에서는 연관성이 부족하였고, 노출기간이 충분하지 않다고 판단한다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족한 것으로 판단한다. 끝.

27. 자동차부품 제조업체 근로자에서 발생한 방광암

성별	남성	나이	만 53세	직종	자동차부품 제조업체 근로자	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○는 1986년 7월부터 1992년 9월까지 약 6년 3개월 동안 △사업장에서 신발 제작하는 업무를 수행하였다. 그 후 2002년 2월부터 2004년 1월까지 약 2년 동안 ◇사업장에서 사무 업무를 수행했고, 2005년 3월부터 2014년 3월까지 □사업장에서 튜브 접합업무를 수행하였다. 이 기간 중 2006년 12월부터 2009년 2월까지는 □사업장의 협력업체 소속으로 같은 업무를 수행하였다. 만 53세가 되던 2014년 3월 31일에 대학병원에서 방광암을 진단받았고, 이후 입원과 외래치료를 병행하였지만 2016년 4월 30일 사망하였다. 유족은 열악한 작업환경에 의해 상기 질병이 발생한 것으로 판단하여 근로복지공단에 산업재해 보상보험 유족급여 신청을 하였으며, 이에 근로복지공단에서는 업무상 질병 여부를 판단하기 위하여 산업안전보건연구원에 역학조사를 요청하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 1986년 7월부터 1992년 9월까지 약 6년 3개월 동안 △사업장에서 신발제작 업무를 수행하였으나, 근로자가 사망하여 자세한 업무 내용은 알 수 없었다. 2002년 2월부터 약 2년 동안 ◇사업장에서 사무직으로 근무하였고, 2005년 3월부터 9년 동안 □사업장 협력업체에서 튜브 접합공정을 수행하였다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 53세 되던 2014년 2월경부터 배뇨통을 주소로 전립선비대증 의심 하에 비

뇨기과에서 진료를 보았고 수행한 검사에서 방광의 종양이 관찰되어 대학병원으로 추가 진단 및 진료를 위해 전원 되었다. 추가로 수행한 영상 검사에서 방광후벽의 4*3크기의 종양이 관찰되었고 전이 여부 확인을 위해 수행한 영상검사에서 전립선 및 폐전이소견이 확인 되었다. 2014년 3월 20일 방광경요도절제술(Trans-urethral resection of bladder, TURB)후 조직검사에서 방광암(T4a, invasive) 확진 받았으며, 이후 4월 18일 부터 보존적 치료를 위한 항암치료 6차례 및 방사선 치료를 수행하였다. 폐전이 병변의 수술적 제거 및 보존적 치료를 위해 2014년 10월 21일 폐엽절제술 및 TURB를 받은 결과, 폐 조직 검사결과에서 폐 주변 림프절 부위에 탄분증(Anthracosis)소견 관찰되었다. 이후로 11월 27일 방광완전절제술 및 추가 폐엽절제술 등 보존적 치료를 받았으나 전이가 진행되고 경과가 악화되어 근로자는 2016년 4월 사망하였다. 2012년경 탈장 수술을 받은 것 외에는 특이질환이 없었다고 유가족은 진술하였고 2011년부터 검토된 의료수진 내역에서도 특이항목은 찾을 수 없었다. 건강진단 문진 상에서 근로자는 술은 거의 마시지 않으며 과거에 하루 10개비 정도 20년 동안 흡연을 하였다고 응답했다(2000년부터 금연). 근로자의 부모님은 모두 사망했으나 방광암과 관련된 가족력은 없었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1961년생)는 만 53세가 되던 2014년 3월 31일에 대학병원에서 방광암을 진단받았다. 근로자는 1986년 7월부터 1992년 9월까지 약 6년 3개월 동안 △사업장에서 신발제작 업무를 수행하였고 2005년 3월부터 9년 동안 □사업장 협력업체 일신 산업에서 튜브 접합공정을 수행하였다. 국제암연구소(IARC)는 방광암 발생의 직업적 요인으로 고무제조산업, 도장, 비소와 무기비소 화합물 노출, 벤지딘 및 베타 나프틸아민 등이 방광암 발생에 대한 충분한 근거가 있다고 평가하고 있다. 한편, 고무흄 노출 이후 방광암 발병까지의 잠재기간은 알려진바 없으나 방향족 아민 노출이후 방광암 발병까지의 기간은 평균 11~15년(2~40년)로 보고되고 있으며 노출강도에 따라 차이를 보이고 있었다. 근로자가 2005년부터 9년 동안 근무한 □사업장은 분진1종(탈크)의 측정 최댓값은 노출기준의 1.2~1.7배 높았다는 점에서 환기 및 배기시설이 좋지 않은 것으로 여겨진다. 그러나 근로자가 근무한 접합공정으로부터 가황공정 등 고무흄이 발생 가능한 장소로부터 거리가 최소 3m수준 이상 떨어져 있었다는 점을 고려하면 고무흄의 노출수준은 높지 않았을 것으로 평가된다. 한편, 1986년 7월부터 1992년 9월까지 약 6년간 근무한 △사업장의 작업환경은 선행조사결과를 고려할 때 환기시설 및 배기시설은 열악하였고, 이에 따라 근로자가 직접 고무 갑피 및 밑창을 찍어내는 프레스 공정에서 열에 의한 고무흄, 접착제 등에 함유된 화학물질에 지속적으로 노출되었을 것으로 추정된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

28. 신경외과 의사에서 발생한 편평상피세포암

성별	남성	나이	만 45세	직종	신경외과 의사	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○는 2007년 8월 □병원에 입사하여 신경외과 의사로 근무하고 있다. 근로자는 입사 후 2007년부터 2019년까지 약 13년 동안 원내 척추주사치료실에서 C-arm을 사용하여 척추주사치료를 수행하면서 시술 중 주사바늘을 잡고 있는 손 부위가 지속적으로 방사선에 노출되었다. 2019년 10월경 좌측 2번째, 3번째 손가락 피부의 각질화가 점차 심해지고 궤양이 발생하게 되었고, 이후 2019년 12월 31일 조직검사결과 편평상피세포암이 진단되었다. 근로자는 척추주사치료 시 사용하는 C-arm 장비에서 발생되는 방사선에 노출되어 상병이 발생되었다고 생각하여 근로복지공단에 산재요양신청을 하였으며, 이에 근로복지공단에서는 재해자의 개인피폭선량 측정값이 손부위 방사선 노출 정도를 대변하기 어렵다고 판단하여 2021년 11월 29일 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 2007년 8월 □병원에 입사하여 평일 9시부터 6시, 토요일 9시부터 13시까지 주 6일 근무하면서 주로 외래환자 진료를 하였으며 목, 허리 부위에 척추주사치료 시술 및 나사못 삽입수술을 수행하였다. 근로자가 □병원에 입사했을 당시에는 신경외과 소속 의료진은 3명이 있었으며 본인들의 환자는 직접 척추주사치료를 수행하였다. 척추주사치료는 C-arm을 사용하여 주사부위를 확인하면서 척추 신경 주위 혹은 신경근 주위에 치료제를 투입하는 것으로 시술시간은 최대 10분정도가 소요되며 그 중 5분정도 C-arm을 사용하여 방사선에 노출된다. 2007년 입사 후부터 바로 척추주사치료를 수행하였고 2010년까지는 주 30회 시술을 수행하였으며 2010년 이후부터는 주 15회 시술을 수행하였다는 근로자의 진술이 있었다. 나사못 삽입수술은 척추를 고정하기 위하여 C-arm을 사용하여 위치를 확인하고 목, 허리 부위의 척추에 나사못을 박는 수술로 수술시간은 보통 2시간~2시간 30분 정도가 소요되며 그 중 C-arm은 20~30분 정도 사용하였다. 나사못 삽입수술은 2007년 입사 후 상병이 발병한 2019년까지 주 4회 정도 하였다는 근로자의 진술이 있었다. 근로자가 수행하였던 척추주사치료 및 나사못 삽입수술 수행 건을 파악하기 위해 사업장에서 건강보험심사평가원에 진료비 청구 건수를 요청하였으며, 사업장에서는 2017년부터 2022년도까지 6년 동안의 근로자가 수행하였던 척추주사치료 건수 자료를 제출하였고, 2017년 이전 자료는 확인할 수 없었다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 물리적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 2019년 10월 경 좌측 2번째, 3번째 손가락 피부의 각질화가 점차 심해지며 좌측 제2수지 근위부 지간(PIP joint)에 궤양이 발생하게 되었고, 2019년 12월 17일 □병원에서 진행한 MRI 검사에서 피부암이 의심되어 2019년 12월 31일 대학병원 방문하여 시행한 조직검사 결과, 편평세포암이 진단되었다. 2020년 1월 14일자 양전자방출 단층 촬영 검사(PET)에서 좌측 제2수지 병변 외에 FDG 섭취 증가 확인되지 않았다. 2020년 1월 28일 좌측 수지 병변에 대해 광역절제술 및 유리피판술 시행하였고 수술 후 조직 검사에서 좌측 제2수지 근위부 지간 및 원위부 지간에서 편평세포암이 확인되었고 좌측 제3수지 원위부 지간에서는 고등급 형성이상이 확인되었다. 2020년 2월 28일 국소마취하 절제 및 피부이식술 진행하였고 제3수지에서 보웬병(Bowen's disease) 소견 확인되었다. 2021년 1월 4일 진행한 수술에서는 좌측 제2수지에서 편평상피내암 (Squamous cell carcinoma in situ), 제3수지에서 중등도 형성이상 확인되었고, 2021년 7월 21일 수술에서는 좌측 제2수지 중등도 형성이상 외에 특이소견 확인되지 않았다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1974년생)는 만 45세인 2019년 10월경 좌측 2번째, 3번째 손가락 피부의 각질화가 점차 심해지고 궤양이 발생하게 되었고, 이후 2019년 12월 31일 조직검사결과 편평상피세포암이 진단되었다. 근로자는 2007년 8월 □병원에 입사하여 신경외과 의사로 근무 하고 있다. 근로자는 입사 후 2007년부터 2019년까지 약 13년 동안 원내 척추주사치료실에서 C-arm을 사용하여 척추주사치료를 수행하면서 시술 중 주사바늘을 잡고 있는 손 부위가 지속적으로 방사선에 노출되었다. 근로자는 C-arm에 노출되는 손 부위에 평균 2563.75 mSv에서 최대 9451.44 mSv 이상의 방사선에 노출되었을 것으로 추정되는데, 이를 바탕으로 인과확률을 산출한 결과, 제 95백분위수는 최대 44.89%, 제 99백분위 수에서 최대 60.59%정도였다. 방사선에 의한 피부 편평세포암 발암의 역학적 증거가 충분하지는 않으나, 방사선 중재시술을 담당하는 의사들의 손에 발병한 편평세포암 사례가 국내외에서 다수 보고되고 있고, 본 재해도 그와 유사한 양상이다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 충분하다고 판단한다. 끝.

29. 군부대 민간조리원에서 발생한 폐암

성별	여성	나이	만 56세	직종	군부대 민간조리원	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○는 1997년 3월 군부대 내 병영식당에 입사하여 약 22년 9개월 동안 민간조리원으로 근무하였다. 56세가 되던 2019년 11월 건강 검진에서 종괴가 발견되어 대학병원에서 원발성 폐암(선종, adenocarcinoma, T1bN0Mx)으로 진단되었다. 근로자는 환기 및 환풍시설이 제대로 갖추어지지 않은 곳에서 조리기구의 가스, 튀김요리 등 조리시 발생하는 미세먼지와 부대원의 간접흡연 등의 노출로 인하여 상기 질환이 발생한 것으로 판단하여 근로복지공단에 산재보험 요양신청을 하였고, 근로복지공단은 이에 대한 업무관련성을 판단하기 위하여 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 진술에 의하면 1980년대 약 3년간 방적공장에서 가공한 실을 감는 권취공정의 작업반장 업무를 하였고, 퇴사 후 카펫 제작공장에서 6개월간 업무를 수행하였다. 이후 1997년 3월부터 2019년 11월까지 부대명칭의 변경은 있으나 군부대 내 병영식당에서 민간조리원으로 약 22년 9개월 동안 취사병의 조리 지도업무와 식자재 검수 및 조리(튀김, 볶음, 부침)등 조리실 내 전반적인 업무를 담당하였다. 근로자는 하루 2식을 준비하면서 직접 조리 또는 취사병의 조리지도 등을 통해 약 3시간 정도 튀김, 구이, 볶음, 부침개 등을 조리하며 발생하는 연기와 가스를 노출되었다. 조식을 제외한 중식 및 석식은 매 끼니 마다 튀김 또는 볶음 요리가 대부분 메뉴에 포함되었다. 특히 구이(계란후라이)는 식수인원만큼 근로자가 직접 구웠고, 볶음에 비해 상대적으로 위험한 튀김의 경우 근로자가 직접 하거나 취사병 조리 시 튀김 솥에 대기하고 있어 하루에 약 3시간 정도 조리흄에 노출되었다고 한다. 또한 취사장 출입구를 통해 수시로 담배연기에 노출되었고 점심시간 전·후로 담배연기에 더욱 심하게 노출되었다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 56세가 되던 2019년 11월 건강검진에서 종괴가 발견되어 상급병원 진료 권유받아 대학병원에서 원발성 폐암을 진단받았다. 2019년 12월 비디오 보조 흉강경으로 우상엽 절제술(VATS RUL lobectomy, 2.5 * 1.8 cm), RLL superior segment wedge resection 수술하였다. 최종적으로 비소 세포 폐암(선종, adenocarcinoma, T1bN0Mx)으로 진단되었다. 이후 항암치료하였고 현재 추적관찰 중이다. 근로자는 흡연은 하지 않았고 음주는 한 달에 2회 소주 반병을 마셨다. 아버지도 담배를 피우지 않았으며 남편도 담배를 피우지 않았고, 아들은 성인이 되고 담배를 피웠지만 집에서 피운 적은 없었다. 폐암의 가족력은 없었고, 어머니가 자궁경부암을 진단받았다. 건강진단에서 2015년 4월에 흉부촬영에서 비결핵성 질환 소견이었지만 추가 검사를 하지는 않았고, 2016년 3월 이상지질혈증 의심, 2017년 11월 이상지질혈증 의심으로 2차 검진 대상이었고, 2019년 11월에 당뇨병 질환 의심 소견 보였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(여, 1963년생)는 만 56세가 되던 2019년 11월 폐암을 진단 받았다. 근로자는 1997년 군부대 내 병영식당에 입사하여 22년 9개월 동안 민간조리원으로 근무하였다. 근로자의 상병과 관련된 직업적 요인으로 고온의 튀김요리에서 발생하는 조리흄이 제한적 근거가 있다. 근로자는 민간조리원으로 근무하면서 조리업무 중 고온의 튀김, 볶음 및 구이 요리에서 발생하는 조리흄에 장기간 노출되었다. 또한 근로자 재직 당시에 환기 시설이 미흡하였고, 2006년에 축류형 송풍기가 추가 설치되었지만 국소배기시설은 전무하였으며 여전히 환기시설이 열악하였다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성의 과학적 근거가 상당한 것으로 판단한다. 끝.

30. 용접공에서 발생한 편평세포암

성별	남성	나이	만 47세	직종	용접공	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○는 1972년생으로, 2010년 4월 □사업장에 입사하여 2018년 8월까지 용접작업을 수행하였다. 2019년 3월 19일 조직검사에서 편평세포암으로 진단된 이후 2019년 7월 재입사하였으며 2020년 5월 퇴사하여 치료 중 2020년 11월 21일 사망하였다. 오랜 기간 용접 작업에 종사하여 용접 불꽃 및 고열에 의한 고온 다습한 환경에서의 작업 등으로 기존의 화상환부의 잦은 가려움과 염증 등이 원인이 되어 상병이 발병되었다 생각되어 근로복지공단에 산재 신청하였고, 근로복지공단은 2021년 04월 14일 산업안전보건연구원에 업무상 질병 인정여부의 결정을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 2010년 4월 □사업장에 입사하여 2018년 8월까지 약 8년 4개월간 용접 관련 업무를 수행하였다. 유족은 근로자가 20대 중반부터 용접공으로 근무하였다고 주장하였으나 근로복지공단의 조사에 따르면 1992년-2009년까지 소득금액증명원 상에 기록된 사업장들을 확인한 바 산재보험이 성립되어 있지 않거나 소멸된 사업장이었고 근무기간이 확인된 사업장의 경우 □사업장을 제외하고 모두 6개월 미만으로 근무기간이 비교적 짧았다. □사업장 입사 이전에 소득금액증명원 상에 기록된 사업장 확인 시 작업환경측정 대상 공정이 없었고 용접작업 외에 용접슬러그 제거, 조립, 물품적재 등의 여러 노무를 수행했으나 그 외에 소멸 사업장이나 산재 미가입 사업장에 대해서는 근로자의 직업력 사항을 확인할 수 없었다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 물리적, 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 유가족(어머니) 진술에 따르면 3-4세경에 등 쪽에 목욕을 하다 발생한 25*20cm정도의 큰 화상을 입은 적 있었다. 근로자는 만 47세인 2019년 3월 12일에 과거 화상 입었던 부위의 소양감으로 가려워 손으로 긁어서 발생한 상처를 주소로 외과에 내원하였다. 진료기록에는 내원 4개월 전부터 소양감이 있었다고 기록되어 있었고 우측 아래옆구리 쪽에 화상 상처와 함께 피가 섞인 삼출물이 분비되는 궤양 및 육아종조직이 관찰되었다. 이에 외과 한 곳에서 조직의 암 병변 가능성을 확인하기 위해 조직검사를 수행하였고 2019년 3월 19일에 병리조직 검사 결과 침윤성 편평세포암 소견이 관찰되어 근로자에게 연락하여 검사결과 암조직으로 치료가 필요하다고 설명하였으나 근로자는 이후로 연락을 거부하며 진료를 보지 않았다. 1년 정도 지난 2020년 5월부터 환부가 커지고 급격한 체중감소와 전신쇠약 증상으로 고혈압, 당뇨 치료받았고 2020년 6월경에 우측 서혜부에 한 달 전부터 발생한 종괴를 소견으로 외과 내원하였다. 별다른 치료 없이 7월 말에 대학병원 성형외과를 거쳐 혈액종양내과로 전원되었다. 내원하여 관찰된 20*20cm의 병변에서 수행한 조직검사 및 영상검사에서 피부의 편평세포암, 폐, 뼈, 서혜부 및 액와부 림프절 전이 소견(4기)으로 진단받은 후 고식적 방사선치료 및 항암화학요법 치료를 수행하였으나 질환경과 및 전신상태 악화로 2020년 11월 21일 사망하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1972년생)는 만 47세이던 2019년 3월 피부암을 진단받았다. 근로자는 □사업장에 2010년 4월 입사하여 2018년 8월까지 약 8년 4개월간 용접 관련 업무를 수행하였다. 근로자측은 20대 중반부터 용접공으로 근무하였다고 주장하였으나 근무기간이 확인된 사업장의 경우 □사업장을 제외하고 모두 6개월 미만으로 근무기간이 비교적 짧았다. 근로자의 질환에 대하여 국제암연구소에서 충분한 근거가 있는 발암물질로 분류되는 것에는 태양광선, 비소 및 무기 비소화합물, 엑스선 및 감마선이 있다. 또한 일부 사례고찰 수준에서 피부의 만성염증 병변이 악성화 될 수 있고 그 잠재기간은 화상상처의 경우 평균 30년, 화상 외 상처의 경우 평균 8년(2-25년)으로 보고되고 있다. 비흑색종 피부암의 경우 햇빛에 노출되는 자외선이 중요한 노출요인이지만, 근로자의 작업환경은 실내용접작업이었다는 점에서 작업하는 동안의 자외선 노출은 크지 않았을 것으로 추정된다. 또한 용접봉이 없는 자동 가압 방식의 스포트용접을 대부분 수행하였으므로 용접으로 인한 비소 노출은 매우 낮을 것으로 판단된다. 유가족의 사실 확인서에 따르면 2018년 여름 무렵부터 땀 및 습기로 병변에 대한 가려움증을 호소하면서 긁은 상처가 악화되었다고 하나 질환의 임상적 특성 및 진행경과, 암 진단시기(2019년 3월)를 고려할 때 질환발병과의 개연성은 부족하다고 판단된다. 따라서 근로자의 상병은 업무관련성의 과학적 근거가 부족한 것으로 판단된다. 끝.

31. 제철소 근로자에서 발생한 방광암

성별	남성	나이	만 62세	직종	제철소 근로자	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○는 1978년 2월 □사업장에 입사하여 약 35년간 기계장비 설치 및 정비원으로 근무하였다. 근로자는 육안적 혈뇨 증상이 있어 2016년 1월 19일 병원에서 방광암(papillary transitional cell carcinoma, non-invasive)을 진단 받았으며 이후 대학병원으로 전원하여 이에 대한 3차례 수술적 치료를 받았다. 근로자는 제철소에서 크레인, 컨베이어벨트 기계의 정비기사로 근무하면서 노출된 코크스오븐 배출물질과 다핵방향족탄화수소, 콜타르피치, 디젤 배출 물질 등에 의해 상병이 발생하였다고 판단하여 근로복지공단에 요양신청을 하였고, 근로복지공단은 2021년 5월 17일 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○의 고용 전 직무력은 1974년도에 용접기술을 배우기 위해 철공소에서 약 1년 근무하였으며 1975년 1월부터 1977년 11월까지 일반 보병으로 군복무를 마치고 전역하였다. 1978년 2월 □사업장에 용접공으로 입사하여 수습기간 포함 약 2년 3개월간 용접작업을 하였다. 1980년 4월부터 퇴직까지 약 29년 10개월간 원료하역기의 기계정비 업무를 담당하였고, 퇴직 후 재입사하여 3년간 제품선적기의 기계정비 업무를 담당하였다. 근무 시기별 용접작업을 제외한 보직변경 및 부서명 변경 등의 변화는 있으나 직무의 변경 없이 약 33년 동안 기계정비 업무를 하였다. 2015년 6월 □사업장의 협력업체에 입사하여 약 6개월 동안 베트남 현지 원료라인구축 사무업무에 종사하였다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 2016년 1월 6일에 육안적 혈뇨를 주소로 비뇨기과의원에 방문하였다. 2016년 1월 7일에 영상의학과의원에서 복부/골반 컴퓨터 단층촬영을 받았고, 판독 결과로 “방광 후벽의 악성신생물”을 진단 받았다. 이후 2016년 1월 8일 로컬병원 외래에서 방광경(cystoscopy)을 시행하였고, 1월 19일 경요도 방광 절제술(transurethral resection of bladder tumor, TUR-BT) 시행하였다. 병리조직검사 결과 상 Low-grade papillary urothelial carcinoma를 진단 받았으며, 상병 치료를 위해 대학병원으로 전원하였다. 대학병원에서 방광암(papillary transitional cell carcinoma, non-invasive, D09.0) 진단 하에 2016년 10월 21일, 2018년 7월 27일, 2018년 8월 14일에 TUR-BT(Trans-urethral resection of bladder tumor)를 추가적으로 수행하였으며, 현재까지 BCG36) 치료를 지속하며 경과 관찰중이다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1954년생)는 2016년 1월 만 62세에 방광의 암(papillary transitional cell carcinoma, non-invasive, D09.0)을 진단받았다. 근로자는 1978년 2월 □사업장에 입사하여 약 35년간 기계장비 설치 및 정비원으로 근무하였다. 국제암연구소는 방광암 발병에 대해 충분한 근거를 가진 직업적 유해요인들로 알루미늄 제조, 4-아미노페닐(aminobiphenyl), 비소와 무기비소 화합물, 오라민(auramine) 생산, 벤지딘(benzidine), 마젠타(magenta) 생산, 2- 나프틸아민(naphthylamine), 도장, 고무제조 산업, 오르토-톨루이딘 (ortho-toluidine), X-선, 감마선 등을 보고하였으며, 제한적 근거를 가진 직업적 유해 요인으로는 4-클로로-오르토-톨루이딘, 콜타르피치, 드라이클리닝, 디젤엔진 배기가스, 미용 및 이발사(직업적 노출), 인쇄공정, 테트라클로로에틸렌, 섬유제품제조업 등을 보고하였다. 근로자는 항만 내 중장비 운행에 따라서 DEE 노출이 가능하나 그 노출수준은 배경농도 수준 혹은 그 이하로 추정되었다. 또한 코크스 공정의 주 작업자가 아닌 점과 실제 작업장이 코크스 공정과 멀다는 점 등을 고려하여 실제 PAH의 노출 수준도 제철소 내 배경수준으로 추정되었다. 이러한 낮은 노출 수준에 대한 방광암과의 연관성은 그 과학적 근거가 부족하였다. 따라서 우리 위원회에서는 근로자의 상병은 업무관련성의 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

32. 급식실 조리사에서 발생한 폐암

성별	여성	나이	만 57세	직종	급식실 조리사	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○는 2000년 3월부터 2016년 12월까지 학교 및 병원 급식실에서 조리사로 근무하는 동안 음식조리 및 주방청소, 배식 등의 업무를 수행하였고, 병원에서 근무하던 중 2016년 10월 11일 폐암으로 진단받았다. 근로자는 급식실에서 음식물 조리 시 발생하는 연기와 주방청소 작업에 따른 화학제품 등에 지속 노출되어 상병 발생하였다고 주장하여 2019년 9월 19일 근로복지공단에 요양 신청하였고, 근로복지공단은 2019년 12월 27일 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 학교 급식실에서 조리보조원으로 근무하기 시작하여 2006년 5월 조리사 자격증 취득 후 여러 병원 급식실에서 조리사로 줄곧 근무하였는데 병원 급식실에서 근무할 무렵부터 조리장을 맡았다고 한다. 급식실에서는 식자재 검수, 전처리, 음식물 조리, 주방청소, 배식 등의 업무를 수행하였다. 학교 급식실은 중식기준 600인분 정도의 식수였고, 나머지 병원 급식실의 경우 중식기준 100인분 정도였으며, 급식실 근무자는 조리사 1~2명(조리장 1명 포함), 조리보조원 2명으로 3~4명 수준이었다고 한다. 특히 근로자가 조리장을 맡았을 때 튀김, 전, 구이는 대부분 직접 조리하였고, 과거 오븐 없이 볶거나 튀기는 조리가 많았다고 진술하였다. 그리고 병원은 학교보다 더 위생에 민감하여 남은 음식은 전량 폐기 후 모든 음식을 새로 조리하였다고 한다. 하루 2회 또는 3회 식사를 준비하는 동안 적어도 2~3시간 정도는 조리흄에 노출된 것으로 파악되었다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 2016년 9월 7일 보건소에서 건강검진을 수행하였고 흉부엑스선 촬영결과에서 우연히 발견된 우상엽 결절을 소견으로 2016년 9월 9일 대학병원에 입원하였다. 입원하여 수행한 흉부 CT영상검사에서 3.2cm 크기의 결절이 관찰되었고 경피적세침흡인생검(2016년 9월 13일)에서 비소세포암(선암종)을 진단을 받아 대학병원으로 전원되어 10월 12일 우상엽 절제술 및 종격동 림프절 절제술을 받았고, 추후 병리검사에서 주변 림프절 전이 소견 없어(T1b, N0, M1/0) 현재까지 추적관찰 중이다. 근로자는 흡연 및 음주는 하지 않았다. 건강검진기록에 따르면 2011~2013년경에 고지혈증 소견 보였으나, 약물복용이력 없이 이후로 정상소견 보였다. 함께 거주 중인 가족인 배우자와 자녀 2명은 흡연력이 없었으며, 발병이전 항암치료 및 관련 가족력은 없다고 진술하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(여, 1959년생)는 만 57세가 되던 2016년 9월 13일 폐에 비소세포암(선암종)을 진단받았다. 근로자는 2000년 3월 학교에서 조리보조원으로 근무하기 시작하여 2016년 12월까지 조리사로 약 16년간 학교 및 여러 병원 급식실에서 근무하였다. 국제암연구소(IARC)는 폐암 발생의 직업적 요인으로 비소, 석면, 검댕(soot), 디젤엔진배기가스, 코크스 생산 등이 충분한 근거가 있다고 평가하고 있으며 조리흄, 고체연료 연소물질, 인쇄공정, 벤젠 등을 제한적 근거로 분류하고 있다. 한편, 선행 연구에 따르면 공기오염물질 및 흡연 등 호흡기 노출 이후의 폐암 발생 잠재기는 약 10-30년으로 보고되고 있다. 근로자는 약 16년 동안 조리업무를 수행하면서 조리흄 중 미세분진, 초미세분진, PAHs, 휘발성 유기화합물 등에 지속적으로 노출되었을 것으로 판단된다. 1990년대 후반 학교급식시설에서는 개방형 솥 등을 주로 사용하였고 성능이나 규격이 미흡한 배기장치의 사용률이 40%수준 이었다는 선행 문헌을 고려했을 때, 근로자는 특히 2000-2005년 사이의 조리작업 공정에서 단시간동안 고농도의 조리흄 노출이 빈번했을 것으로 추정된다. 따라서 우리 위원회에서는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

33. 전기 배전원에서 발생한 기저세포암

성별	남성	나이	만 59세	직종	전기 배전원	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○는 1991년부터 약 28년간 옥외에서 활선, 사선 등의 전기 배전원 업무를 수행하다가, 2019년 3월 4일에 대학병원에서 기저세포암을 진단받았다. 근로자는 옥외 업무 중 강한 햇빛으로 인한 자외선과 22,900V 활선의 전자기장에 노출되어 상병이 발생하였다고 주장하여 근로복지공단에 요양 신청하였고, 근로복지공단은 2020년 1월 31일 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 전기 배전원으로 근무 전인 1985-1990년 약 6년간 곡물 도매업을 하는 회사에서 운송차량 운전기사로 업무를 수행하였다고 전화 면담을 통해 진술하였으나, 상기 내용을 증명할 서류는 남아있지 않다. 이후 1991년부터 여러 배전 공사업체에서 공사계약에 따라 단기 및 장기 활선작업자로 약 25년 2개월간 업무에 종사하였다. 근로자는 상병 진단 시까지 약 25년 2개월 동안 배전활선전공, 무정전 전공, 지중배전전공 기능자격을 취득하여 전반적인 배전공사업무를 수행하였다. 근로자의 근무형태는 기간별 변화는 있으나 1일 8시간으로 각각 하절기(매년 4월부터 9월까지, 휴식시간 2시간), 동절기(매년 10월부터 다음해 3월까지, 휴식 시간 1시간)는 휴식시간의 차이로 인한 퇴근시간 변동 외에는 차이가 없었다. 근로계약서에 명시된 1일 8시간은 현장상황에 따라 다르지만 대부분 초과근무를 하였고 현재 주 40시간 및 주 5일제 시행이 안정화 되었으나 2010년 이전에는 주 6일 근무를 하는 등 1일 7시간 정도는 햇빛에 노출되었다고 진술하였다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 물리적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 2019년 2월에 수년 전부터 발생한 좌측 코 주위의 뺨 및 오른쪽 관자놀이 부위에 발색한 각각 0.5*0.5cm 크기의 과색소성 반점을 주소로 피부과에서 조직검사를 수행한 결과 암 조직 소견 보여 대학병원으로 치료를 위해 전원되었으며 당시 적출된 병리조직의 재검사를 통해 기저세포암을 확진받았다. 이후 검사를 통해 전이 병변 없는 것을 확인 후 2019년 4월에 입원하여 병변적출술 및 결손부위 피판술 받아 퇴원하였고 재발여부를 확인하기 위해 추적관찰 중이다. 근로자는 B형 간염보균자로 2014년에 간경화로 진단 받았으며 이외에 방사선 치료 및 질환관련 약물복용력은 확인되지 않았다. 근로자는 평소 음주는 하지 않았고 가족력도 없다고 응답하였다.

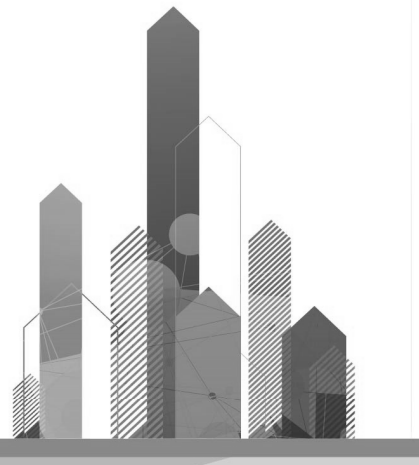
6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1960년생)는 만 59세이던 2019년 3월 피부암을 진단 받았다. 근로자는 1991년 11월부터 상병 진단 시까지 약 28년 동안 옥외에서 활선, 사선 등 무정전 배전작업을 담당하였다. 현장 이동시 활선작업차 운전 및 현장 작업시 절연버킷에 탑승하여 활선작업을 수행하였다. 근로자의 질환과 관련된 작업환경요인 중에서 국제암연구소에서 충분한 근거를 갖는 발암요인으로 분류되는 유해인자에는 태양광선 노출이 포함되며, 전자기장 노출과 기저세포암의 연관성에 대한 연구는 몇몇 실험연구가 수행되었으나 근거는 부족한 실정이다. 작업환경 특성상 옥외에서 태양을 가릴 수 있는 그늘이 제공되기 힘들다는 점, 절연버킷에 탑승하여 상시적으로 얼굴을 들고 작업한 점, 절연용 보호구외 햇빛을 차단할 수 있는 개인용품 등을 안전규정상 착용할 수 없어 노출된 점에서 포항지점 기준 월별 평균 일별 UVB 누적선량평균의 70% 수준에서 안전모 착용 시 차단확률 75%로 환산하였을 때 근로자는 하루 평균 0.12~0.56kJ/m2의 선량에 노출이 되었을 것으로 평가된다. 이는 자외선 차단 보호 설비 및 보호구가 없는 상태에서의 노출수준을 추정한 것으로 ICNRP에서 권고하는 수준인 30J/m2와 비교하여 최대 18배 높은 수준이다. 또한 제한적이기는 하나 선행역학연구를 통해 기저세포암의 위험도가 증가했다고 보고된 집단에서의 야외 태양 노출시간(35,000시간) 및 자외선 B의 누적 노출 홍반선량 6,126SED(=612.6kJ/m2)와 누적 노출수준을 비교했을 때 근로자의 25년 2개월간의 야외 작업을 통한 태양광선에 의한 노출수준은 더 높다고 평가된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성의 과학적 근거가 상당한 것으로 판단한다. 끝.

II

[업무관련성 평가 사례]

암 외 질환



가. 신경계 질환

34. 타이어 공장 근로자에서 발생한 '다발계통 위축, 파킨슨병형'과 '파킨슨증'

성별	남성	나이	만 56세	직종	타이어 공장 근로자	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○은 1986년 4월 □사업장에 입사하여 약 33년간 PCR 성형기 운전원으로 근무하였다. 근로자는 2018년 7월부터 허리 통증과 좌측 다리의 방사통이 발생하였으며, 2018년 10월부터는 좌측 다리의 방사통이 심해지고 파행 증상이 동반되어, 2018년 12월 3일에 대학병원에 입원하여 검사를 받았고, 2018년 12월 6일에 '다발 계통위축, 파킨슨병형[MSA-P]; G23.2'과 '달리 분류된 질환에서의 파킨슨증; G22'으로 진단받은 후, 2020년 5월 5일에 사망하였다. 근로자 측은 타이어 성형 작업을 하는 동안 솔벤트 등의 유기용제 노출로 인하여 상기 질환이 발생하였다고 판단하여 근로복지공단에 산재보험 요양신청을 하였고, 근로복지공단은 이에 대한 업무관련성을 판단하기 위하여 2020년 1월 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 1986년 4월 □사업장에 입사하여 약 33년간 PCR 타이어 성형공정에서 근무하였다. 인사기록카드에서 소속 부서명이 바뀌었을 뿐 타이어 성형공정에서 승용차용 타이어 성형업무를 줄곧 수행하였다. 2018년 12 월 상병 진단 후 연차와 병가를 내고 치료를 받던 중 2019년 2월 1일 퇴사하였다. 근로자가 수행한 승용차용 타이어 성형작업은 타이어에 사용되는 모든 구성 재료를 성형기에 순차적으로 붙여 원통형의 생타이어(green tire)를 만드는 공정이다.

3 해부학적 분류

- 신경계 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2018년 7월부터 허리 통증과 좌측 다리로 방사통이 발생하였으며, 2018년 10월부터는 좌측 다리의 방사통이 심해지고 파행 증상이 동반되어, 2018년 12월 3일에 대학병원에 입원하여 검사를 받았고, 2019년 7월 4일에 대학병원에서 작성된 소견서에 따르면 2018년 12월 6일에 '다발계통위축, 파킨슨병형 [MSA-P]; G23.2'과 '달리 분류된 질환에서의 파킨슨증; G22'으로 진단받은 후, 2020년 5월 5일에 사망하였다. 2018년 12월 11일에 대학병원에서 시행한 CIT-PET 검사 에서는 양측 조가비핵에 도파민 수용체 활동성이 감소된 소견을 보였다. 2018년 12월 7일에는 자율신경계 검사를 받았는데, 그 중 교감성 피부반응 검사(sympathetic skin response, SSR)에서는 상하지에서 wave 형성이 불량한 결과가 확인되었고, parasympathetic function test에서는 I:E ratio가 1.05로 저하 되어 있고, valsalva ratio도 1.13으로 저하되어 있었다. 또한, 앙와위 자세에서 혈압이 119/80mmHg 였고, 기립 1분 후 78/54 mmHg, 기립 3분 후 77/53 mmHg로 기립성 저혈압이 관찰되었다. 결론적으로 자율신경계 검사 상 부교감신경계와 교감신경계의 기능이상을 시사하는 전기생리학적 이상소견이 관찰 되었다. 2018년 12월 5일에 받은 뇌 자기공명영상 촬영(Brain diffusion)에서는 좌측 기저핵의 국소 뇌연성화 변화(focal encephalomalacic change) 외의 이상소견은 관찰되지 않았다. 2018년 12월 17일 대학병원에서 작성된 의무기록에 따르면 perkin을 증량하여도 증상은 비슷비슷하다고 하여, 레보도파에 대한 반응은 좋지 않았던 것으로 판단된다. 2018년 12월 대학병원의 입원초진기록에 따르면 근로자는 흡연과 음주를 하지 않았고, 가족력도 없었다. 기저질환으로 전립선비대증과 이상지질혈증이 있었고, 위선종으로 수술한 과거력이 있었다. 배우자와의 유족 면담에 따르면 근로자는 회사에서 받는 건강검진을 정기적으로 받았으나 특별한 이상소견이 있다는 이야기는 듣지 못하였다고 하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1962년생)은 만 56세가 되던 2018년 12월에 '다발계통 위축, 파킨슨병형 [MSA-P]; G23.2'과 '달리 분류된 질환에서의 파킨슨증; G22'으로 진단받은 후, 2020년 5월 5일에 사망하였다. 근로자는 1986년 4월 □사업장에 입사하여 약 33년간 PCR 성형기 운전원으로 근무하였다. 근로자의 상병이 모두 파킨슨증의 범주에 포함되는 것으로 보았을 때, 관련 있는 직업적 유해요인으로는 망간 등 중금속과 n-hexane, TCE, 복합 유기용제 노출 등이 알려져 있다. 근로자는 1986년 이후 약 33년간 성형공정에서 작업하는 동안 솔벤트 사용으로 인해 n-pentane, n-hexane, benzene, toluene, xylene, methyl cyclohexane, ethyl benzene 등 파라핀계 또는 방향족계 등의 복합 유기용제에 지속적으로 노출되었으며, 특히 1997년 이전까지는 고농도의 유기용제에 노출되었을 가능성이 충분하다 판단되었다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

35. 무인항공방제 업무 종사자에서 발생한 파킨슨병

성별	남성	나이	만 48세	직종	무인항공방제 업무 종사자	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○은 2005년 3월 □사업장에 입사하여 식품가공사업소에서 생산 및 관리 업무를 수행하였다. 9년 3개월간 퇴비 공장에서 근무하였고 이후 2014년 7월부터는 구매계 등에서 근무하였다. 2016년부터 2018년까지는 매년 7월-9월에 무인항공방제 업무에 종사하였다. 2017년 7월부터 왼쪽 팔의 움직임이 불편한 증상이 처음 발생했다고 주장하며, 2020년 10월 왼쪽 팔 불편함이 심해져 한의원 등에서 진료를 받았고, 만 48세가 되던 2021년 2월 대학병원에서 파킨슨병을 진단받았다. 근로자는 무인항공방제 업무를 수행하면서 살충제와 중금속에 노출되어 질병이 발생하였다고 주장하여 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였다. 이에 2021년 5월 근로복지공단은 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 □사업장에 입사 전 1995년에 학습지과외 업무 등을 하다가 1998년 1월부터 2004년 12월까지 약 7년간 자동차운전전문학원에서 운전강사 업무를 수행하였다. 근로자는 2005년 3월부터 일용직 및 계약직으로 □사업장에서 근무를 시작하였고, 2014년 7월부터는 정직원으로 근무하였다. 사업장에서는 2005년 3월부터 2014년 6월까지 퇴비생산 업무를 하였고, 2014년 7월 이후에는 퇴비생산 업무와 함께 가공업, 판매업, 배달업 등 다양한 업무에 종사하였다. 2016년부터 2018년까지는 기존 업무에 더해 매년 7월-9월까지 3개월 간 무인항공방제 업무를 수행하였다. □사업장 내 퇴비생산 시설은 현재 폐쇄되어 운영되지 않고 있다.

3 해부학적 분류

- 신경계 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2017년 7월부터 왼쪽 팔의 움직임이 불편한 증상이 발생했다. 이후 2020년 10월부터 안정 시 떨림, 강직, 양쪽 다리에 서동증이 발생하였다. 삼킴장애 및 통증을 호소하고 있어 한의원 등에서 진료를 받다 만 48세가 되던 2021년 2월 대학병원에서 시행한 뇌 MRI 및 FP-CIT PET 검사 결과 파킨슨병(G20)을 진단받았고, 동 병원에서 추적관찰 중이다. 현재 복용 약물은 Levodopa와 항파킨슨제(amisulpiride)로 투여 후 경미한 호전을 보였다. 근로자는 면담 당시 단추를 잠그는 등의 일상생활에 지장이 있으며 약은 하루에 세 번 먹는데 약을 먹지 않으면 몸이 뻣뻣해지고 떨리기 때문에 매일 약을 먹는다고 진술하였다. 또한, 현재 왼쪽 팔과 다리는 오른쪽보다 증상이 심하며 양쪽 눈이 잘 안 보이는 증상도 있다. 대학병원에서 안과 진료를 권유하였으나 거부한 상태이다. 근로자는 하루에 담배 10개비를 5년간 흡연 하였으나 현재는 금연한지 15년이 되었으며, 술은 일주일에 3회 소주 1병정도 마신다고 진술하였다. 파킨슨병의 가족력은 없었다. 2012년부터 시행한 건강검진에서 고혈압, 이상지질혈증, 당뇨, 간장 질환, 신장 기능 이상 소견을 보였다. 근로자는 2014년 6월부터 고혈압 약을 규칙적으로 복용하고 있다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1973년생)은 만 48세가 되던 2021년 2월 파킨슨병을 진단받았다. 근로자는 2005년 3월 □사업장에 입사하여 식품가공 업무에 종사하였다. 2016년부터 2018년까지는 매년 7월-9월에 무인항공방제 업무에 종사하였다. 근로자의 질병과 관련 있는 작업환경요인으로는 농약이 있다. 근로자는 파킨슨병이 젊은 나이에 발생하였고 개인적 소인을 찾기 어렵다. 직업적으로 살충제와 살균제에 노출되었고 일부에서 신경독성이 확인되었다. 또한 체계적 문헌고찰에서 농약 노출과 파킨슨병의 연관성이 보고되고 있고, 노출기간이 상대적으로 짧지만 항공방제의 경우 노출이 더 심하고 고농도의 농약을 사용한다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병 파킨슨병은 업무관련성의 과학적 근거가 상당한 것으로 판단한다. 끝.

36. 용접공에서 발생한 산발형 근위축성측삭경화증

성별	남성	나이	만 37세	직종	용접공	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○은 2012년경부터 용접공으로 일하기 시작하였고, 2018년 9월경부터 왼쪽 어깨에 심한 통증을 느껴 로컬의원에 방문하여 치료를 받던 중 근육 위축소견이 보였고, □사업장 소속으로 근무한 이후 만 37세가 되던 2019년 4월 23일에 대학병원에서 근위축성측삭경화증으로 진단받았다. 근로자는 용접공으로 업무를 수행하는 동안 중금속, 분진 등 유해물질에 지속적으로 노출되어 상병이 발병되었다고 판단하여 근로복지공단에 산업재해 보상보험 요양급여를 신청하였다. 이에 근로복지공단은 근로자의 구체적인 작업내용, 납과 유기용제 노출 등에 대한 파악이 필요하다고 판단하여 2021년 3월 17일 산업안전보건연구원에 업무관련성 평가를 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 2012년 9월부터 약 2개월 동안 △사업장에서 용접공으로 일하기 시작했고, 일용 근로를 포함하여 2019년 5월까지 약 6년 8개월간 여러 현장에서 용접업무를 수행하였다. ◇사업장에서 2013년 11월 부터 2014년 3월 까지 약 4개월, 2017년 2월에 2일(일용직), 2017년 4월부터 2018년 10월 까지 1년 6개월, 약 1년 10개월 동안 용접공으로 근무하였다. □사업장에서 2018년 9월에 일용직(1일) 근무하고, 2018년 10월부터 2019년 3월 까지 약 5개월 동안 용접작업을 하였다. □사업장 내에서는 배관, 제관 용접작업을 하였으며, 협력업체에서는 주로 배관라인 철거, 설치 작업을 하였다. □사업장, ◇사업장에서는 작업내용 및 공정이 비슷하였으며, 주로 배관 TIG용접을 수행하였다. 작업환경측정결과 확인결과, 노출기준을 초과하는 유해인자는 없었으나 2018년 상반기에 망간 측정값이 0.494mg/m3로 노출기준(1mg/m3)의 49.4%였다. 사용한 용접봉 및 플럭스의 주성분은 철이며 크롬, 망간을 함유하고 있었다. 또한, TIG 용접을 하면서 텅스텐 봉을 사용하였는데 구성성분은 텅스텐 97.8-98.2%이고 나머지는 이산화토륨이었다. □사업장 진술에 따르면 도장된 구조물을 용접하는 경우는 없다고 하였다.

3 해부학적 분류

- 신경계 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2018년 9월 중순 이후로 좌측 어깨통증이 지속되어 오면서 힘이 점차 빠지는 증상이 시작되었으며, 12월경부터는 전완부가 가늘어지면서 손이 떨리는 증상이 있었다. 상기 증상으로 2019년 4월 민간병원에서 EMG/NCS(신경전도검사)를 수행하였고 좌측 정중신경의 전도속도의 감소 및 진폭 감소, latency의 지연 소견을 보였다. 대학병원에서 6월에 근전도 검사 및 신경전도 검사에서 운동신경질환 소견 보여 스테로이드 치료를 받았으나 호전되는 양상은 보이지 않았고, 추가로 수행한 유전자 검사에서는 가족형 측삭경화증에서 잘 발현되는 유전자 변이 혹은 이상 소견은 관찰되지 않았다. 2019년 6월, 임상증상에 근거하여 산발형 측삭경화증으로 진단 받았다. 근로자는 고혈압 외에 특이질환 없었으며, 병원 입 퇴원 기록 및 진술서에 따르면 흡연은 2012년경부터 금연을 하였으며, 그전까지 약 10년 정도 담배를 태웠다. 질환 발병 전에는 음주는 매일 소주 2병씩 마셨고, 2013년에 우측 엄지손가락 골절로 수술을 받았으며 정확한 시기는 알 수 없으나 충수절제술을 받았다. 가족 중 아버지가 전립선암으로 사망하였으나, 그 외 신경질환에 대한 가족력은 없었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 만 37세가 되던 2019년 4월 23일에 대학병원에서 근위축성측삭경화증으로 진단받았다. 근로자는 2012년경 용접 일을 배워 2012년 9월부터 용접공으로 일하기 시작했고, 일용 근로를 포함하여 2019년 5월까지 약 6년 8개월간 여러 현장에서 용접업무를 수행하였다. 근로자의 상병과 관련이 있는 직업적 유해요인으로는 명확히 밝혀진 바는 없으며, 역학연구를 통해 보고되고 있는 잠재적 유해인자에는 납 등이 있다. 근로자는 용접공으로 근무하면서 망간, 크롬, 철, 구리, 니켈 등 중금속에 지속적으로 노출되었을 것으로 추정된다. 그러나 용접 시 주로 도장이 되지 않은 SUS, 카본스틸 모재인 파이프, 배관, 제관 등을 용접하였다는 점에서 납 노출 농도는 낮을 것으로 추정된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병과 업무관련성에 대한 과학적 근거는 부족하다고 판단한다. 끝.

37. 화학공장 근로자에서 발생한 길랑바레증후군

성별	남성	나이	만 53세	직종	화학공장 근로자	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○은 □사업장에 1990년 8월 입사하여 생산직 기감으로 재직 중이던 2017년 11월 13일 급성 인두염으로 진단받았고 다음날 설사를 동반한 과민성대장증후군으로 진료를 받았다. 이후 2017년 11월 21일 갑자기 손발에 힘이 빠지는 증상이 생겨 대학병원에 내원하였고, 길랑바레증후군으로 진단받았다. 근로자는 평소 4조 3교대 교대근무와 발병 약 1달 전부터 공장 내 셧다운 공사의 시작으로 인해 진급이후 첫 공사의 책임자 업무를 수행하는 등 업무적 과로와 스트레스로 인한 기능저하로 감염성질환에 취약해졌다고 생각하여 근로복지공단에 산재신청을 하였다. 근로복지공단에서는 길랑바레증후군의 원인은 명확하게 알려진 바 없으나 바이러스 감염이 위험요인 중 하나인 것으로 알려져 있고 과로나 스트레스는 의학적 관련성이 낮다고 보여지나, 직업적으로 노출될 수 있는 위험요인 중 신청 상병과 관련된 요인이 있는지 확인하고 신청 상병과의 관련성을 평가할 필요가 있다고 판단하여 산업안전보건연구원에 역학조사를 신청하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 1986년 11월 제대이후 1988년까지 약 2년간 경비직으로 근무하였다고 진술하였으며, □사업장에 1990년 8월 1일 입사하여 현장에서 생산직으로 근무를 하였고, 2005년 경 조정실 근무로 배치를 받았다고 진술하였다. 인사기록에서는 2006년 4월에 조정실로 이동한 것으로 확인 할 수 있었다. 근로자는 2017년 1월부터 기감(직장)으로 진급하여 조정실의 기감 2명 중 1명으로 현장 및 조정실의 총괄업무를 수행하였다.

3 해부학적 분류

- 기타 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2017년 11월 13일경 몸살, 인후통 및 설사를 주소로 진료를 받았다. 이후 2017년 11월 19일 오후에 기계 핸들을 돌리던 중 양측 팔에 힘이 빠지는 증상이 있었고 다음날에는 하지의 근력에도 힘이 빠지는 증상이 있어서 대학병원에서 검사를 시행하였다. 내원 당시 검사한 근력수준은 무릎관절(굽힘[flexion]운동: 우-2등급, 좌-2등급, 이완[Extension]운동: 우-0등급, 좌-0등급)이, 상지관절(양측 1등급)의 근력은 모두 감소된 상태였으며, 양손과 발의 감각은 정상소견을 보였다. 11월 21일에 수행한 뇌척수검사에서는 단백해리증상이 관찰되지는 않았으나 임상증상 및 감염력을 근거로 길랑바레증후군 진단 하에 증상치료를 수행하였으며 점차 근력저하 증상이 완화되어 뇌척수 검사를 재검사하지는 않았다. 현재는 독립적 거동은 가능하나 내리막길 등에서의 자세불안정으로 보호자의 동행이 필요한 상태이며, 재활치료 중이다. 근로자는 2000년경부터 금연 중이며 그 이전까지 하루 반갑 정도 약 20년의 흡연력이 있었다. 음주는 주 1회 소주 1병 정도를 마셨으나 해당 상병 발병 이후에는 마시지 않았다고 진술하였다. 근로자는 의료기록상 급성 인후염 및 상기도감염으로 1-2년에 한 두 번 씩 외래 진료를 받았으나, 그 이외의 특이 질환은 없었으며 가족력도 없다고 진술하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1964년)은 만 53세인 2017년 11월 길랑바레증후군을 진단받았다. 근로자는 □사업장에 1990년 8월 입사하여 현장에서 생산직으로 근무를 하였으며, 2006년 4월에 조정실로 이동되어 2017년 1월부터 기감(직장)으로 진급하여 조정실의 기감 2명 중 1명으로 현장 및 조정실의 총괄업무를 수행하였다. 길랑바레증후군은 질병 원인 및 기전이 명확히 알려지지 않았으며 현재까지 선행 감염에 의한 면역 교차반응이 병리기전 중의 하나로 보고되고 있다. 노말-헥산, 크실렌, 스티렌 등의 신경독성물질을 고용량 흡입 시 말초신경병증이 아급성으로 나타날 수 있으며, 이는 길랑바레증후군과 임상적 감별이 어려울 수 있다. 근로자는 질환발병 이전 4주 동안 주 평균 업무 시간이 33.8% 증가하여 장시간 근무를 한 것은 사실이나, 장시간 근로 및 업무스트레스가 감염성 질환 위험을 증가시킨다는 근거가 부족하다. 또한 노말-헥산, 크실렌, 스티렌 등의 유기용제에 노출되었을 수 있으나 아급성의 말초신경병증을 유발시킬 만큼 고농도의 노출은 아니었을 것으로 평가된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

38. 합성세제 제조업 종사자에서 발생한 근위축성측삭경화증

성별	여성	나이	만 59세	직종	합성세제 제조업 종사자	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○은 2000년 10월경 식기 세척기용 합성세제 제조업체인 □사업장에 입사하여 2019년 4월경까지 관리팀장으로 근무하였다. 2017년 5월경 최초 증상으로 어지러움, 좌측 얼굴 감각의 이상이 발생하여 A대학병원에 내원하였으나 이상소견이 확인되지 않았고, 2018년 4월경 좌측 어깨, 손목의 근력약화가 발생하여 A대학병원에 재차 내원, 신경근병증 및 척골 신경병증이 확인되었으나 별도의 치료는 받지 않았다. 이후 2018년 9월경 좌측 팔의 근력저하 증상이 악화되어 A대학병원에서 중증근무력증으로 진단 받았다. 그러나 치료에도 불구하고 2018년 10월경 하지에서도 근력저하 증상이 발생하여 B대학병원에서 재검하였고, 근위축성측삭경화증으로 확진되었다. 현재 질병에 대하여 지속적인 약물치료를 시행하고 있으며, 2020년에는 B대학병원에서 피부경유내시경 위창냄술(percutaneous endoscopic gastrostomy, PEG)을 시행하였다. 근로자는 업무 중 노출된 유해인자로 인하여 상병이 발병하였다고 판단하여 근로복지공단에 업무상질병으로 인정해 줄 것을 요청하였다. 근로복지공단은 산업안전보건공단에 이에 대한 전문조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 1998~2000년까지 초등학교 급식실에서 세척업무 담당으로 근무한 바 있다. 이후 2000년 10월경 □사업장에 입사 하여 관리팀장으로 재직하면서 사무실 및 생산공장에서 세척 용제의 원료 구매와 수입검사, 세척기용 자동 세제공급장치 납땜 및 본드 접착 작업, 신규 제품 연구개발 및 실험, 제품 관련 민원처리 업무를 담당하였고, 2019년 4월경까지 근무하였다.

3 해부학적 분류

- 신경계 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 □사업장 재직 중이던 2017년 5월경 최초 증상으로 어지러움, 좌측 얼굴 감각의 이상이 발생하여 A대학병원에 내원 하였으나 Brain MRI 및 안면신경 검사 상 이상 소견이 없어 치료는 받지 않았다. 2018년 4월경 좌측 어깨, 손목의 근력약화 발생하여 A대학병원에 재차 내원, 근전도 검사 결과 신경근병증 및 척골신경병증 확인되었으나 별도의 치료는 받지 않았다. 이후 2018년 9월경 좌측 팔의 근력저하 증상이 악화되어 A대학병원에서 중증근무력증으로 진단받았다. 스테로이드 치료에 일시적으로 호전 있었으나 2018년 10월 경 하지에서도 근력저하 증상 발생하여 B대학병원에서 재검하였고, 근위축성측삭경화증(ALS, 한국질병분류:G12)으로 확진되었다. 질병에 대하여 지속적인 약물치료를 시행하고 있으며, 2020년에는 흡인성 폐렴 방지 및 식이섭취를 위해 B대학병원에서 피부경유내시경 위창냄술(percutaneous endoscopic gastrostomy, PEG)을 받았다. 현재는 안구 마우스 등을 통해 간단한 업무나 의사소통을 하고 있다. 근로자는 진단된 ALS 외에 과거력 상 2011년부터 당뇨, 2014년부터 그레이브즈병, 이외에 고지혈증, 골다공증이 있어 A대학병원 가정의학과에서 지속적으로 진료를 받고 있었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(여. 1959년생)은 만 59세가 되던 2018년 10월경 근위축성측삭경화증을 진단받았다. 근로자는 2000년부터 약 19년간 식기 세척기용 합성세제를 제조하는 업체인 □사업장에서 관리팀장으로 근무하며 자동 세제공급장치 납땜 및 접착작업, 신규제품 연구개발, 제품 관련 민원처리 등을 수행하였다. 근위축성측삭경화증은 현재까지 그 기전에 대하여 많이 알려지지 않은 질환으로 유전성, 홍분독성, 산화독성, 단백응집, 면역기전, 감염, 신경잔섬유(neurofilament)의 기능이상, 사립체기능이상, 신경성장인자부족, 호르몬이상, 환경인자 등 여러 요인들이 복합적으로 관여하는 것으로 알려져 있다. 직업적 유해인자로는 농약, 유기용제, 납, 셀레늄, 전자기파 노출이 제한적인 근거를 바탕으로 근위축성측삭경화증의 발병가능성을 높일 것으로 추정된다. 근로자가 근무 중 노출될 가능성이 있는 유해인자로는 납. 유기용제 등이 있다. 근로자는 납, 유기용제 등에 노출되었을 가능성이 있으나, 납 누적 노출수준은 본 상병을 유발할 정도라고 보긴 어렵고, 상병과의 연관성이 의심되는 종류의 유기용제에 노출되었다고 보기도 힘들다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족한 것으로 판단한다. 끝.

39. 조선업 종사자에서 발생한 파킨슨병

성별	남성	나이	만 42세	직종	조선업 종사자	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○은 2003년 □사업장에서 선박도장 업무를 시작하여 2020년 10월까지 그 외 여러 사업장 및 ○사업장에서 샌드블라스팅, 파워, 소지 및 클리닝 등의 업무에 종사하였다. 2020년 7월경부터 손이 떨리는 증상 및 근력저하증, 걸을 때 오른발이 조금씩 바깥으로 열리는 증상이 있어 2020년 9월 대학병원 신경과에서 PET(F-18 FP-CIT)외 다수의 검사를 시행하였고 2020년 9월 22일 파킨슨병으로 진단받았다. 이에 근로자는 오랫동안 PFP도장 작업 및 샌드블라스팅, 파워, 소지 및 클리닝 작업을 하면서 신나, 복합 유기용제, 각종 중금속에 노출되었다는 점, 비교적 빠른 시기에 발병하였다는 점을 보아 자신의 업무가 상기 질환 발병에 영향을 주었을 것으로 생각하여 근로복지공단에 산재를 신청하였고, 근로복지공단은 산업안전보건공단에 이에 대한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 고등학교를 졸업하고 20살인 1997년 3월부터 1998년 6월까지 선반 가공 공장인 △사업장에서 거친 면을 가공하는 작업인 황삭 업무를 담당하였다. 이후 군대에서 행정병으로 군복무를 하였다. 군제대하고 난 후 자동차 납품업체인 ◇사업장에서 2001년 2월부터 2002년 4월까지 자동차부품 조립 및 장착 업무인 의장작업을 하였다. 근로자는 2003년 1월부터 여러 사업장에서 약 5년가량 PFP(PASSIVE FIRE PROTECTION) 도장작업을 수행하였다. 이후 2008년 2월부터 약 12년간 조선소의 여러 하청업체들과 ○사업장을 거치며 샌드블라스팅, 파워, 소지 및 신나클리닝 작업을 수행하였다.

3 해부학적 분류

- 신경계 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 만 42세 되던 해인 2020년 7월경부터 떨림 증상이 있어 2020년 8월 12일 A병원에서 외래 진료를 보았으나, 비용문제로 검사를 받지 않았고, B병원으로 내원하여 2020년 8월 28일 뇌 MRI 검사를 받았다. 검사 상 특이사항은 없었다고 한다. 이후 오른손 떨림 증상이 지속되고 근력저하, 걸을 때 오른발이 바깥쪽으로 열리는 증상으로 2020년 9월 4일 대학병원 신경과 외래에 내원하였다. 2020년 9월 15일 해당 병원에서 수행한 PET(F-18 FP-CIT) 검사 결과상 양쪽 선조체(Stratum)의 조가비핵(Putamen) 후미측(dorsocaudal portion)의 섭취감소가 두드러지는 소견(gradient pattern)이 관찰되었다. 또한 추가로 수행한 자율신경계 기능을 확인하는 검사 결과, 중등도의 자율신경 장애를 보였다. 떨림, 근력저하와 같은 임상증상, PET를 통한 영상의학적 소견, 자율신경검사 등을 통해 2020년 9월 22일 파킨슨병으로 진단되었고 도파민제제(Madopar 125mg 0.5정, 1일 3회)를 복용하였다. 같은 해 10월 12일에는 같은 대학병원 직업환경의학과에 외래 방문하여 망간 혈액검사와 소변검사를 진행하였고 정상수치를 보였다. 이후 10월 20일 같은 대학병원 신경과에 외래 재진 시 여전히 근력저하를 호소하였고, 약을 복용하여도 증상개선이 되지 않아 Gilrect(Rasagiline 1mg, 1일 1회)를 처방받아 복용하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1978년생)은 만 42세가 되던 2020년 9월 22일 파킨슨병으로 진단받았으나, 증상과 임상경과를 검토해보았을 때 2차성 파킨슨증후 군으로 보는 것이 적절하다고 판단된다. 근로자는 2003년 1월부터 2020년 10월까지 약 17년 동안 여러 사업장의 하청업체 근로자로 PFP, 도장 파워작업 및 클리닝 작업 등을 수행하였다. 파킨슨증후군의 직업적 유해인자로는 살충제가 비교적 명확히 밝혀져 있으며, 유기용제 및 중금속 노출도 제한적인 근거를 바탕으로 발병가능성을 높이는 것으로 보고되고 있다. 근로자는 업무를 수행하면서 유기용제, 중금속 등에 노출되었을 가능성이 있다. 중금속 노출의 경우 근로자에게 상병을 일으킬 정도로 충분하지 않았을 것으로 보이나, 유기용제의 경우 업무 수행과정에서 지속적이고 복합적인 노출이 있었고 그 노출 수준은 상당하였을 것으로 추정된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

40. 제철소 근로자에서 발생한 만기발병 소뇌성 운동실조

성별	남성	나이	만 52세	직종	제철소 근로자	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○은 2018년 7월경부터 시작된 하지 위약으로 인한 보행장애와 구음장애를 주소로 2018년 9월 26일에 민간병원에 내원하였다. 해당 병원 신경과에서 뇌 자기공명영상검사와 SCA 유전자 검사 후에 대학병원으로 의뢰되었으며, 여러 추가적인 검사 후에 만기발병 소뇌성운동실조를 진단받았다. 근로자는 1987년 12월 1일 □제철소에 입사하여 주조부 주철과와 주조부 주강과 및 설비팀에서 생산직 근로자로서 업무를 수행하였으며, 업무 중 노출된 산화철과 흄, 망간 등에 의해 상병이 발생하였다고 판단하여 2020년 3월 2일 근로복지공단에 요양급여를 신청하였다. 이에 근로복지공단은 2020월 4월 8일 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 □제철소 공장들의 주조부와 설비팀에서 약 30년 9개월간 근무하였으며, A공장에서는 3조 3교대, B공장에서는 4조 3교대로 근무하였다. A공장 주조부에서 약 17년간 주입 및 용해, 그라인더 업무를 수행하면서 분진, 중금속, 일산화탄소, 이산화탄소, 벤젠 등에 지속적으로 노출되었고 가스 때문에 속이 메스껍고, 메케한 냄새들을 많이 맡았다고 진술하였다. B공장 설비팀에서는 4조 3교대로 근무하였고 1조당 1명이 근무하였으며, 집진기 운전 및 청소업무를 약 13년 9개월간 수행하였다. □제철소 입사 전 과거 직무력은 △사업장에서 철조망 제작 업무를 1986년 6월부터 1987년 5월까지 약 1년간 수행하였다.

3 해부학적 분류

- 신경계 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2018년 9월 26일에 약 세달 전부터 발생한 '하지 위약과 구음 장애'를 주소로 민간병원에 내원하였다. 당일 신경과에서 실시한 뇌 자기공명영상 결과 상 경증의 소뇌 위축 소견을 보였고, 척수소뇌성실조증 의심 하에 2018년 10월 1일에 SCA(spinocerebellar ataxia) 유전자 검사를 실시하였고, 해당 유전자 검사의 결과는 음성이었다. 추가적인 감별 진단 위해 상급종합병원으로 전원 되었으며, 2018년 10월 19일에 대학병원에서 여러 검사의 결과와 임상적 증상을 기반으로 '만기발병 소뇌성운동실조'를 진단받았다. 2021년 6월 29일과 2021년 7월 27일에 2회에 걸쳐 줄기세포 치료를 실시하였으며, 다른 대학병원에서 경과 관찰하며 지속적으로 약물 치료 중이다. 근로자 면담에서는 약 15갑년(0.5갑*30년)의 흡연을 하였다고 진술하였으나, 2015년 건강검진에서는 1일 약 15개비 정도를 흡연하였다고 보고되었다. 2016년 9월 이후로는 금연 중이었다. 약 30년간 소주 1병/주 2회 정도 음주하였으나 2018년 9월 이후로는 금주 중이었다. 근로자의 부친은 1997년에 폐암으로 사망하였고, 어머니는 현재 84세로 파킨슨병을 앓고 있다고 근로자 진술하였다. 건강보험수진내역 상 이상지질혈증(2010.05.26.)과 고혈압(2012.09.28.)을 진단 받아 지속적인 약물치료 중이었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1966년생)은 만 52세가 되던 2018년 9월 26일 하지위약과 구음장애를 주소로 여러 검사들을 통해 만기발병 소뇌성운동실조를 진단받았다. 만기발병 소뇌성운동실조에 대하여 연관성이 보고된 직업적 유해 요인은 없고, 수은, 납, 망간, 톨루엔/벤젠 유도체 등의 노출에 대한 소뇌 질환의 연관성이 일부 보고되었다. 근로자는 1987년 12월 □제철소에 입사하여 주조부 주철과와 주조부 주강과 및 설비팀에서 생산직 근로자로서 약 31년간 해당 업무를 수행 하였다. 근로자는 약 17년간 일산화탄소, 이산화탄소, 분진, 페놀, 포름알데히드, 중금속 노출되었고, 약 13년 9개월간 산화철 분진과 흄에 노출되었다고 추정되었다. 그러나 해당 질환은 한국질병분류상 유전 질환의 범주에 속하며, 직업적 유해 요인의 연관성에 대한 연구를 찾을 수 없었다. 따라서 현재까지의 연구 결과로 해당 상병에 대한 업무관련성을 판정하고 인정하는 것은 그 과학적 근거가 부족하다고 판단하였다. 따라서, 우리 위원회에서는 근로자에게 발생한 만기발병 소뇌성운동실조는 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

41. 자동차 공장 근로자에서 발생한 산발형 근위축측삭경화증

성별	남성	나이	만 55세	직종	자동차 공장 근로자	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○은 □사업장에 1986년 10월 입사하여 2009년 9월까지 약 23년 동안 중형, 대형엔진 가공 업무를 수행하였고, 2009년 9월부터 2019년 8월까지 약 10년간 완성차량의 검사업무를 수행하였다. 근로자는 2019년 2월에 우측 다리의 힘이 약해지는 증상이 생겼고, 2019년 8월에는 우측 팔의 힘이 약해지는 증상이 동반되었으며, 2019년 8월에는 양측 팔, 다리에 근섬유다발수축 증상도 있었고 일하다가 턱에 걸려 넘어져 우측 중간둔부근육 치료를 받은 바도 있었다. 근로자는 2019년 10월에 종합병원에서 받은 근전도검사에서 이상소견이 발견되어 2019년 10월 17일에 대학병원을 방문하여 산발형 근위축측삭경화증을 진단받았다. 이후 2021년 6월 18일에 합병증으로 사망하였다. 근로자는 엔진 가공부서에 근무할 당시 호닝유, 절삭유, 세척유, 연삭유 등 가공작업 시 각종 기름사용으로 인한 오일미스트 노출, 산소절단, 전기용접시 발생 하는 유해가스 등의 노출과 검차반에서 근무할 당시 차량으로부터 배출되는 매연으로 인해 해당 상병이 발생하였다고 판단하여 업무상질병을 인정해 줄 것을 근로복지공단에 요청하였고, 근로복지공단은 2021년 1월 4일 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 □사업장에 1986년 10월 입사하여 2009년 9월까지 약 23년 동안 중형, 대형 엔진 가공 업무를 수행하였다. 2009년 9월부터 2019년 8월까지 약 10년간 완성차량의 검사업무를 수행하였다. 근로자가 업무시간에 대해 기술한 내용은 다음과 같다. 입사초기에는 주 6일 근무로 1일 12시간씩(정규 8시간, 잔업 4시간) 근무하였으며, 월 1~2회 정도 일요일에 8시간씩 현장 작업환경 개선을 위한 특근을 하였다. 개선특근은 전기용접, 산소절단, 페인트 작업을 주로 수행하였다. 주중에는 월 1~2회 밤샘 생산철야 작업을 하였다. 1990년부터는 주 6일 근무에 1일 12시간씩(정규 8시간, 잔업 4시간) 주야간 생산 교대근무를 하였다. 가끔씩 주간 근무만 이루어질 때에는 생산 잔업이 월 170시간이 넘기도 하였다. 2009년 9월부터는 주 5일 근무, 1일 10시간씩 주야 교대근무와 월 2~3회 생산특근을 하였고, 2013년부터 주 5일 근무, 1일 8시간 주간연속 2교대 근무를 하며, 월 2~3회 생산특근을 하였다.

3 해부학적 분류

- 신경계 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2019년 2월에 우측 다리의 힘이 약해지는 증상이 생겼고, 2019년 8월에는 우측 팔의 힘이 약해지는 증상이 동반되었으며, 2019년 8월에는 양측 팔, 다리에 근섬유다발수축(fasciculation) 증상도 있었고 일하다가 턱에 걸려 넘어져 우측 중간둔부근육(right gluteus medius muscle) 치료를 받은 바도 있었다. 2019년 10월에 종합병원에서 받은 근전도검사에서 이상소견이 발견되어 2019년 10월 17일에 대학병원을 방문하여 산발형 근위축측삭경화증을 진단받았다. 이후 2021년 6월 18일에 합병증으로 사망하였다. 대학병원의 의무기록에 따르면, 근로자는 20년 전 금연하였고 금연 전에 2.5갑년의 흡연력이 있었다. 음주는 한 달에 1번 정도 마셨고, 마실 때는 맥주 1-2잔정도 하였으며, 2018년부터 금주하였다. 그 외에 질병력은 없었고, 근로자의 진술에 따르면 1991년에 개선작업 중 기계에 손가락이 들어가는 사고로 인해 왼손 4번째 손가락 첫 번째 마디가 절단상태였다. 유족의 진술상 근로자의 신청 상병과 관련된 가족력은 없었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1963년생)은 만 55세가 되던 2019년 10월에 산발형 근위축측삭경화증을 진단받았다. 근로자는 □사업장에 1986년 10월 입사하여 2009년 9월까지 약 23년 동안 중형, 대형엔진 가공업무를 수행하였고, 2009년 9월부터 2019년 8월까지 약 10년간 완성차량의 검사업무를 수행하였다. 근로자의 질병인 근위축측삭경화증의 직업환경요인으로 보고된 노출은 중금속, 유기용제, 디젤배기가스 등 여러 유해인자에 노출될 수 있는 직업, 중금속, 유기용제, 디젤배기가스 등이 있다. 근로자는 엔진가공 부서에서 약 23년간 업무를 수행하면서, 상당한 양의 중금속(납 포함)과 유기용제에 노출되었고, 엔진가공부서와 완성차량의 검사업무에 약 33년간 일하면서 상당한 양의 디젤배기가스에 노출된 것으로 추정된다. 또한, 장시간 근로를 하면서 여러 유해물질에 장시간 노출되었을 것으로 추정 되며, 엔진가공부서에서 근무할 당시에는 국소배기장치나 보호구 착용이 미흡하여 유해물질 노출이 많았을 것으로 판단된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 산발형 근위축측삭경화증은 업무관련성의 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

42. 용접공에서 발생한 파킨슨병

성별	남성	나이	만 47세	직종	용접공	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○은 □사업장에서 1984년부터 2018년까지 근무하였고, 약 23년 6개월을 용접 업무에 종사해왔다. 2005년경부터 보행장애 증상 있었으며, 이후 서서히 좌측 족부 진전 및 좌측 서동증 악화되어 2010년 7월 대학병원에서 정밀검사를 통해 파킨슨병으로 진단받았다. 근로자는 용접공으로 근무하면서 망간 및 중금속에 고농도로 노출되었으며, 도장공과 같은 공간에서 함께 근무하며 도료 및 유기용제에 고농도로 노출되어 파킨슨병이 발생하였다고 생각하여 2021년 3월 16일 근로복지공단에 산재요양급여를 청구하였다. 이에 근로복지공단에서는 산업안전보건연구원에 업무관련성 평가를 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 1984년 2월 입사하여 1998-2000년도 이전에는 선장부 용접사로 근무하였으며, 1998-2000년경 선행의장으로 부서 이동하여 2007년 9월까지 의장작업을 담당하였다. 이후에는 선행의장부에서 자재관리를 담당하였으며 해당 기간 동안 용접작업은 시행하지 않은 것으로 보인다. 2018년 4월 파킨슨병의 악화로 희망퇴직 하였다. 총 근무기간 34년 2개월 중 의장작업을 시행한 기간은 약 23년 6개월이며, 이 중 선장부 용접사로 근무한 기간은 약 14년 ~ 16년이다.

3 해부학적 분류

- 신경계 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 □사업장에 근무하던 2005년경부터 좌측 족부 진전 및 보행장애 증상을 호소하였으며, 2007년 A대학병원에서 파킨슨병 의증으로 진단 후 약물치료를 시작하였다고 한다. 이후에도 좌측 족부 진전 및 좌측 서동증, 보행장애 진행하면서 우측에도 같은 증상이 시작되어 2010년 7월 B대학병원으로 전원 및 정밀검사 시행, 파킨슨병으로 진단되어 동 병원에서 약물치료 중에 있다. 근로자 면담 시, 2007년경 첫 약물치료 시작하였을 때 증상이 명확히 호전되었다고 한다. 현재에도 약물을 복용하지 않으면 구음장애, 보행장애 등의 서동증 증상이 악화되며, 약물을 복용하면 다시 호전된다고 진술하였다. 근로자는 2010년 이전 특이질환 없었으며, 현재는 금연 중이나 1991년까지 흡연기간 약 10년, 하루 평균 반 갑의 흡연력이 있으며, 발병 이전 주 1회 음주하였으며, 1회 음주량은 소주 반 병 정도였고, 2007년경 약물치료를 시작하면서부터 금주하였다고 진술하였다. 파킨슨병을 비롯한 퇴행성 신경질환 및 신경계통 질환에 대한 가족력은 부인하였다. 1987년 오토바이 사고로 발생한 두부외상으로 혈종제거술을 시행한 바 있으며, 외상 이후 이상증상이나 합병증은 없었다고 진술하였다. 약물 복용력이나 중추신경계 감염성 질환, 대사성질환, 신경질환 부인하였으며, 농약 취급 및 농업 종사 이력 또한 없었다고 답변하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1963년생)은 42세에 증상이 시작되어 만 47세가 되던 2010년 파킨슨병을 진단받았다. 근로자는 1984년 2월부터 2018년 4월까지 □사업장에서 약 34년 2개월 근로하였다. 이 중 약 23년 6개월 동안 의장작업을 담당하며 용접작업을 시행하였다. 근로자의 상병과 관련 있는 직업적 유해요인으로는 농약(제초제 등), 유기용제(TCE 등), 중금속(망간 등) 노출이 파킨슨증과 관련이 있다는 보고가 있으나, 파킨슨병에 대해서는 농약 외의 인자에 대한 근거는 제한적이다. 근로자가 담당한 용접작업을 수행하는 과정에서 간헐적으로 용접흄과 용접 흄 내 망간이 노출기준을 초과하는 상황이 있었던 것으로 추정된다. 특히 입사 초기의 작업환경을 고려하면 고농도에 노출되는 상황이 발생하였을 수 있다. 근로자의 임상적 특성은 특발성 파킨슨병으로 보이고 망간노출에 의한 이차성 파킨슨증후군의 가능성이 낮다. 다수의 높은 질적수준을 가진 연구에서 용접작업 및 망간노출과 일차성 파킨슨병 발병과의 관련성을 확인하지 못하거나 오히려 발병위험을 낮게 보고하고 있다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

43. 스타트전구 생산 근로자에서 발생한 파킨슨병

성별	남성	나이	만 61세	직종	스타트전구 생산 근로자	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○은 1979년 10월부터 1981년 07월까지 △사업장에서 각종기계 설비 제작, 보수 및 용접작업 근로자로 근무하였으며 1987년 5월 □사업장에 입사하여 1998년 07월까지 글로우 스타터(스타트 전구) 생산 근로자로 근무하였다. 2016년경부터 시작된 관절 통증 및 중심잡기가 힘들고 넘어지는 등의 증상으로 원인을 밝히기 위해 대학병원에서 다수의 검사를 시행하였으며 2021년 04월 파킨슨병(Parkinon's Disease)으로 최종 진단받았다. 근로자는 상기 질환이 과거 업무를 수행하던 중 취급한 각종 유해금속, 유기용제 및 용접 흄 등의 노출로 인해 발생하였다고 주장하며, 2021년 07월 21일 근로복지공단에 업무상 질병을 신청하였다. 근로복지공단은 2021년 09월 24일 산업안전보건연구원에 이에 대한 업무 관련성 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 △사업장에서 1979년 10월부터 1981년 07월까지 산소용접 및 아크용접 업무를 수행하였다. 용접 업무로 인해 용접 흄 및 망간에 노출되었으며 매일 각과를 돌아다니며 생산 기계 설비 제작 및 보수 업무로 인해 방사과, 원액과 및 후 처리과 작업시 배출된 이황화탄소에 노출되었다. □사업장에서는 1987년 05월부터 1998년 07월까지 공장장으로 글로우 스타터(스타트 전구) 생산 업무를 수행하였다. 컷팅 및 가공 공정에서 LPG를 이용한 열처리 작업을 하였고 그 과정에서 그을음 등 불완전 연소된 일산화탄소에 노출되었다. 또한, 매일 수시로 알루미늄 파우더 및 아밀 아세테이트를 섞어서 맨손으로 은분 제작 업무를 수행하였고, 2주에 1회 30-40분가량 수은 게이지 안의 수은을 정제하는 작업(수은과 설탕을 끓여 불순물은 설탕에 붙고 고 순도의 수은을 만드는 작업)을 하였고 진공 공정에서 배기대를 이용하여 아르곤 세척 및 진공 처리 후 배기관에 수은을 주입하는 과정을 진행하였다. 집진시설은 갖추어 졌었으나 마스크와 같은 보호구 등의 착용은 전혀 없었으며 근로자의 진술 상 스타트 전구 하루 생산량은 약 10만개 정도로 추정된다.

3 해부학적 분류

- 신경계 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2017년경부터 우측 무릎통증으로 걷기가 어렵고, 뻣뻣하게 걷는 증상을 점차 호소하다 2020년 4월경 지속적인 우측 무릎통증으로 걷기 불편한 증상과 어깨 및 팔꿈치 저림 증상 동반하여 시행한 MRI에서 경추 및 요추 디스크 소견으로 관절 내시경 수술을 받았다. 수술 후 어깨 및 팔꿈치 저림 증상은 호전되었으나 걸을 때 뻣뻣하게 걷는 증상과 중심 잡기가 어려워 서 있을 때 몸이 뒤로 밀리면서 넘어지고 뒤로 걷지 못하는 등의 증상 지속되어 2021년 4월 경 대학병원 신경과 진료 후 파킨슨 병 진단받고 현재까지 치료 및 경과관찰 중이다. 근로자의 건강검진기록을 살펴보면 고혈압, 고지혈증 과거력이 있고 약물 복용 중이며 혈압은 잘 조절되나 고지혈증의 경우 2020년 검진에서는 혈액검사 상 정상 소견 보였으나 2021년 시행한 검진에서는 총 콜레스테롤, 중성지방 및 LDL-콜레스테롤 모두 높은 수치를 보였다. 가족력으로는 동생의 신장암 외엔 특이소견은 없다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1960년생)은 2021년 2월 파킨슨병을 진단 받았다. 근로자는 1979년부터 약 1년 8개월간 △사업장에서 시설관리 및 기계 수리 업무를 수행 하였으며, 1987년부터 약 13년간 □사업장에 서 글로우 스타터(스타트전구) 생산 업무를 하였다. 이후 발병 때까지 운수업에 종사하였다. 신청인이 주장한 다양한 직업성 유해인자 중에서 파킨슨병과 연관성이 높으며 상당한 노출이 있었다고 추정되는 인자는 이황화탄소와 알루미늄이다. 이황화탄소의 노출은 파킨슨병과의 연관성이 높으며, 개인누적 노출 추정치 또한 3.61~6.33 ppm*year로 높은 편이다. 알루미늄 노출 또한 파킨슨병과의 연관성이 높다고 여겨지며, 작업형태(수작업으로 진행되는 알루미늄 파우더 배합등)를 감안하면, 노출수준이 높다고 추정된다. 또한 알루미늄 노출 중단 이후, 파킨슨병 발병까지의 발현기가 기존에 보고된 의학적 질병 기전과 일치하며, □사업장 퇴직 이후에는 뚜렷한 파킨슨병 유해인자의 노출이 확인되지 않는다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 신청 상병과 업무와의 관련성에 대한 과학적 근거는 상당하다고 판단한다. 끝.

44. 발전소 소속 근로자에서 발생한 파킨슨병

성별	남성	나이	만 45세	직종	발전소 소속 근로자	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○는 1993년 8월 □사업장에 화학직군으로 입사하여 근무하였다. 근로자는 근무하던 중, 좌측 손, 다리 진전(tremor) 및 운동완만(bradykinesia) 증상을 주소로 2014년 6월 25일 서울아산병원 신경과 외래 내원하여 시행한 brain-PET/CT 검사결과, 파킨슨병(G20)으로 진단받았으며 이후 약물치료와 함께 정기적인 경과관찰 중이다. 근로자는 작업 중 유기용제와 연소가스에 다량 노출되어 상기 질환이 발생하였다고 판단하여 근로복지공단에 산재보험 요양신청을 하였고, 근로복지공단은 이에 대한 업무관련성을 판단하기 위하여 2019년 11월 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 1993년 8월 □사업장에 화학직군으로 입사하였고, 입사 이전의 과거 직무력은 없었다. 1993년 12월부터 1994년 8월까지 용수처리설비 운전을 담당하였고, 이후 1999년 9월까지 설비 운영을 위한 약품 구매 등의 사무업무를 하였다. 1999년 9월부터 약 3년 10개월간 연료연소 분석업무를 하였고, 2003년 7월부터 약 1년간 계통수 분석을 하였다. 이후 2004년 5월부터 2009년 11월까지 화력 발전부에서 연소 기술과장으로 근무하는 동안 석탄 연소영향 분석 및 연소기술 개발 등의 연소관리 업무를 수행하였고, 2013년 12월부터 2016년 6월까지 환경화학설비 시운전을 총괄하였다. 그 외 2009년 11월~2013년 12월, 2016년 6월~2018년 6월 본사에서 연료구매 및 품질관리, 연료연소관리 업무를 수행하였다.

3 해부학적 분류

- 신경계 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 내원하기 약 10년 전부터 좌측 상지에서 미세하게 진전(tremor) 증상이 시작되었으며, 내원 약 2년 전부터 좌측 팔, 다리까지 진전 증상이 점차 악화되었고, 경미한 운동완서(bradykinesia) 소견도 관찰되었다. 2012년 2월 25일, 연고지 내 신경외과 의원에서 뇌혈류초음파(transcranial doppler ultrasonography, TCD) 및 Brain-MRI 검사결과 특이소견 관찰되지 않았고, 본태성 떨림(essential tremor) 의증 하에 약물치료하며 경과관찰 하였으나, 진전 증상 크게 호전되지 않았고, 질환의 진단명에 대한 확진은 받지 못하였다. 2014년 6월 25일, 대학병원 신경과 외래를 내원하였고, 좌측 손, 좌측 다리 진전(tremor)과 운동완서(bradykinesia) 증상으로 시행한 Brain-MRI 검사에서 특이소견 관찰되지 않았고, FP-CIT brain-PET/CT 검사결과 bilateral posterior dorsal putamen 부위의 도파민운반체(dopamine transporter, DAT) 결합(binding)이 감소한 것이 확인되었다. 유전자검사(SCA1, SCA2, SCA3, DRPLA, PARK2, SCA17)에서의 이상소견은 확인되지 않았다. 파킨슨병의 진단 하에 도파민전구체(levodopa)를 포함한 약물치료를 최대용량까지 조절하면서 시행함에도 불구하고, 진전 증상이 크게 호전되지 않는 양상을 보였다. 이에 도파민 효능제(pramipexole)를 병합하는 등 약제 종류와 용량을 다양하게 조절하며, 3-6개월마다 정기적으로 외래진료 내원하여 약물치료를 통해 경과관찰 중이다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1969년생)는 좌측 상하지의 진전 및 운동완서 증상으로 2014년(당시 만 45세)에 파킨슨병을 진단 받았으나, 증상의 임상경과와 유해 물질의 노출력 등을 종합적으로 검토하였을 때, 이차성 파킨슨증후군으로 보는 것이 적절하다고 판단된다. 근로자는 1999년 9월부터 2003년 7월까지 약 3년 10개월간 화학실험실에서 벙커C유와 윤활유, 연소가스 및 연소재 등의 연료분석 업무를 하였고, 2004년 5월부터 2009년 11월까지 약 5년 6개월간 연소관리 업무를 담당하는 동안 유연탄 연소 보일러 내부 클링커 점검 및 옥내외 저탄장 점검 업무 등을 하였다. 근로자의 상병과 관련 있는 직업환경요인으로는 제초제, 유기용제, 일산화탄소 중독, 망간 등이 보고되고 있다. 근로자가 약 3년 10개월간 연료연소분석작업시 상당한 양의 복합유기용제와 연소가스 및 연소재 채취 과정에서 일산화탄소에 간헐적으로 노출되었고, 화력연소관리 업무시 약 5년 6개월간 휘발성유기화합물 및 일산화탄소에 지속적으로 노출되었으며, 그 노출 수준은 상당하였을 것으로 추정된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

45. 건설업 근로자에서 발생한 파킨슨병

성별	남성	나이	만 66세	직종	건설업 근로자	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○는 2006년부터 2019년까지 약 13년간 여러 가정집 및 아파트 현장에서 일용직으로 설치된 가구 등 하자보수, 문틀제작 작업을 수행하였다. 근로자는 2017년 10월 12일, 단추 잠그기, 신발끈 묶기 등이 점점 어려워지고, 좌측 상하지 근력 감소로 인하여 대학병원 신경과 진료 후 파킨슨병을 진단받았으며, 순간접착제, 유성본드 등 유해물질에 노출되어 상기 질병이 발생한 것으로 주장하며, 근로복지공단에 산업재해보상보험 요양급여 신청을 하였다. 이에 근로복지공단에서는 업무상질병 여부를 판단하기 위하여 산업안전보건연구원에 역학조사를 요청하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 1976년부터 1984년까지 공고에서 목공 업무를 수행하였다. 그 후 1985년부터 1988년까지 자동차 공업사에서 오일교환 및 정비보조 업무를 수행하였다. 1989년부터 1991년까지 악세사리를 판매하였고, 1991년부터 1998년까지 건설현장에서 일용직 목수로 근무하였다. 2001년부터 2004년까지 유통업(마트)을 운영하였다. 이에 대한 증빙 자료는 확보할 수 없어 근로자 측 진술을 토대로 작성하였으며, 상세 작업공정 및 내용에 대하여 파악이 불가하였다. 근로자는 2006년부터 2019년 5월까지 약 13년간 여러 가정집 및 아파트 현장에서 일용직으로 설치된 가구 등 하자보수, 문틀제작 작업을 수행하였으나 신용불량자 신분으로 고용보험 자격 이력 등 증빙자료는 확보 할 수 없었으며, 근로복지공단에 제출한 업무일지와 자녀 통장으로 받은 급여내역, 근로자 측 진술을 통하여 파악하였다. 근로자는 2006년부터 여러 가정집 및 아파트 현장 내 가구 등 하자보수 작업을 수행하였고, 2014년 11월부터 2019년 5월까지 약 4년 6개월간 아파트 세대 내 설치된 가구의 흠집, 오염 제거, 수평 수직 조절 등 하자보수 작업을 수행하였다. 근무시간은 평일은 8시 30분부터 17시 30분까지 근무하였고, 토요일은 8시 30분부터 15시까지 원칙적으로 근무하였으며 공휴일에 간헐적으로 근무하였다.

3 해부학적 분류

- 신경계질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 내원 약 1년 전부터 단추를 잠그거나 신발끈을 묶는데 어려움이 시작되었다고 하며, 점점 좌측 팔, 다리 부위에 힘이 빠지는 증상을 호소하며 2017년 10월 12일 대학병원 신경과 외래진료 내원하였다. brain MRI 시행 결과 정상소견 확인되었고, F-18 FPCIT, brain-PET/CT 시행 결과, 우측 기저 핵(right basal ganglia)부위의 도파민 수용체(DAT) 결합(binding)이 감소해있는 것이 확인되어 파킨슨병을 진단받았다. 이후 도파민 제제(Levodopa)를 포함하여 약물치료하며 증상 조절하였고, 2021년 1월 31일, 갑자기 발생한 호흡곤란과 의식저하로 응급실 내원하였으나, 무수축 리듬(asystole)에 의한 심정지(cardiac arrest)로 사망하였다. 의무기록에 따르면, 음주력은 발병 전까지 주1회, 소주1병이었으며, 흡연력은 하루 0.5갑, 약 20년이었다. 그 외 상병과 관련한 파킨슨병을 포함한 신경계질환의 가족력은 없었다. 고혈압, 고지혈증, 전립선비대증으로 약물복용 중에 있고, 중추신경계 감염성 질환, 대사성질환, 및 두부 손상 병력은 없었으나, 파킨슨병을 진단받기 1년 전에 뇌경색을 진단받은 적 있다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1952년생)는 만 66세인 2017년 10월 12일 파킨슨병을 진단받았다. 근로자는 2006년부터 가정집 및 아파트 세대를 방문하여 하자보수 및 문틀 제작 작업을 시작하였고, 2017년 파킨슨병을 진단받기까지 약 11년 동안 종사하였다. 근로자의 상병과 관련이 있는 직업적 유해요인들로 농약, 유기용제, 일산화탄소 중독, 망간, 납 등이 보고되고 있다. 다만 과거에 보고된 유기용제 노출에 의한 이차성 파킨슨증후군 사례들을 살펴보면 오랜 기간에 걸쳐 상당한 양의 유기용제 노출이 동반된 경우였다. 근로자가 11년 동안 하자보수 및 문틀제작 작업을 수행하면서 유기용제에 노출되었을 가능성을 배제할 수 없으나, 작업환경에 대한 노출평가 결과 근로자의 유기용제 노출수준은 매우 낮았을 것으로 판단하였다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성의 과학적 근거가 부족한 것으로 판단한다. 끝

46. 용접공에서 발생한 파킨슨 증후군

성별	남성	나이	만 59세	직종	용접공	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○는 □사업장 소속 현장소장으로 근무하면서 2020년 4월부터 견디기 힘든 피곤증과 무기력증이 발생하였으며 점점 걸음걸이가 이상해지는 등 증상이 악화되어 병원 내원 후 2020년 10월 12일 파킨슨병(G20)으로 진단받았다. 다만, 2020년 12월 22일 로컬의원 수진자료에서는 상병코드가 '상세불명의 이차성 파킨슨 증'에 해당하는 G219인 것으로 확인되었다. 또한, 대학병원에서 작성한 소견서에는 질병분류기호는 '특발성 파킨슨병'에 해당하는 G20을 기입하였으나, 병명은 파킨슨증후군으로 작성하였다. 근로자는 중공업 업체 내에서 제관 및 용접업무를 수행하면서 용접흄에 장기간 노출되어 발병되었다 생각하여 근로복지공단에 산업재해보상보험을 신청하였고 근로복지공단은 2021년 9월 1일 산업안전보건연구원에 업무상질병 인정여부의 결정을 위한 역학조사를 의뢰하였다. 근로자는 투병 중 2022년 2월에 사망하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 1983년부터 근무한 것으로 확인되며, 1997년 1월부터 2003년 8월까지 △사업장에서 제관 및 CO_2 용접 작업자로 근무하였다. 이후 사업장은 계속 바뀌었으나, 작업공정은 동일하게 제관 및 CO_2 용접을 수행하였다고 주장하였다. 주로 근무한 사업장은 □사업장이지만 소사장제로 도급계약을 체결하여 근무한 기간(5년 7개월)과 근로자가 사업자 등록증을 발급받아 하도급계약을 체결하여 근무한 기간(3년 3개월)에 대하여 근로자 인정 여부 논쟁이 있는 상태이다. 건강보험자격득실확인서에 따르면 2017년 9월부터 약 3년 2개월 동안 □사업장에서 현장소장으로 근무하였다.

3 해부학적 분류

- 신경계 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 2020년 4월부터 견디기 힘든 피곤증과 무기력증이 발생하였으며, 점점 걸음걸이가 이상해지는 등 증상이 악화되어 대학병원에 내원하였고, 2020년 10월 5일에 파킨슨병(G20)을 진단받았다. 근로자는 작업환경에 대한 노출평가 상 망간 노출력이 확인되었고, 의무기록 상 2020년 10월 6일에 촬영한 뇌 자기공명영상(brain MRI)에서 이상소견 없음을 확인하였다. 2020년 10월 6일에 촬영한 PET검사에서 양측 조가비핵 뒤쪽의 FP-CIT 결합이 감소한 결과가 확인되었다. SPECT검사 유무는 근로자가 제출한 의무기록에서 확인할 수 없었다. 의무기록상 근로자는 양 하지에 힘이 없고, 양쪽 발 전체가 쓰리는 것 같은 증상이 있다고 하였고, 2020년 4월부터 견디기 힘든 피곤함과 무기력함이 있었다고 하였다. 근로자의 L-dopa 반응 유무는 의무기록에서 확인할 수 없었고 2020년 11월 9일의 진료기록에서 레보도파를 증량했다는 내용을 확인할 수 있었다. 다만, 근로자는 진술서에서 약물치료를 받고 있음에도 2021년 3월부터 몸에 힘이 급격하게 없어지고 대화와 거동이 점점 불편해지고 있다고 진술하였다. 근로자는 안정떨림이 없다는 의무기록만 확인할 수 있었고, 운동떨림 유무에 대한 내용은 확인할 수 없었다. 그 외 증상 중 경직 유무에 대한 내용은 확인할 수 없었고, 운동완만과 자세불안정, 걸음걸이가 이상한 점, 근긴장에 대한 증상이 있었던 것을 의무기록에서 확인할 수 있었다. 따라서 결론적으로 특발성 파킨슨병 보다는 망간중독으로 인한 이차성 파킨슨증에 해당하는 증상이 더 많이 관찰되었다. 근로자는 투병 중 2022년 2월에 사망하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1961년생)는 만 59세가 되던 2020년 10월 5일에 파킨슨증을 진단받았고, 의무기록상 망간중독으로 인한 이차성 파킨슨증을 시사하는 임상증상이 관찰되었다. 근로자는 1997년부터 여러 업체에서 제관 및 CO_2 용접작업을 약 22년 4개월 간 수행하였고, 현장 및 공정관리 업무를 같이 수행하는 경우가 많았다. 근로자의 질병인 파킨슨증과 관련된 직업적 위험요인으로 보고된 요인은 망간, 일산화탄소, 유기용제 등이 있다. 근로자가 사망하여 구체적인 업무 내용을 파악하지는 못했으나, 동료 근로자 진술에서 CO_2 용접 수행이 확인되었고, 문헌에서 CO_2 용접의 경우 망간 0.1161mg/m3 ~ 0.4705mg/m3 정도로 노출된다는 점, 용접 및 제관공정의 작업환경측정결과표에서 망간 노출이 확인된 점, 보호구를 착용하지 않은 경우가 많은 점, 업무 중 환기상태가 매우 나빴던 점, 망간이 함유된 용접봉을 사용한 점, 과거 용접공정 작업환경측정결과표에서 망간 무기화합물에 대한 측정값이 1.0329mg/m3로 노출기준(1mg/m3)을 초과한 점을 고려하면 근로자는 약 22년 4개월간 지속적으로 망간에 노출되었을 것으로 추정된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 파킨슨증은 업무관련성의 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

나. 심혈관계 질환

47. 건설현장 근로자에서 발생한 급성심근경색

성별	남성	나이	만 48세	직종	건설현장 소장	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 망 ○○○는 □사업장에 2015년 8월 입사하여 건설현장 소장으로 근무하였으며, 2018년 5월 2일부터 군부대 내 건설현장에 현장소장으로 배치 받아 현장 근처 40분 거리의 민박집에서 현장직원들과 단체숙소생활을 하며 근무하였다. 2018년 5월 15일 오후 10시경 근로자는 숙소에서 호흡곤란을 호소하여 동료 근로자가 응급구조대를 호출하여 대학병원으로 이송되었다. 그러나 이송 중에 증상이 완화된 근로자는 응급실에 도착하여 추가검사의 권유에도 치료를 받지 않겠다며 16일 0시경에 숙소로 귀가하였고, 이후 혼자 잠을 자다 미상의 원인으로 사망한 것을 동료가 발견하였다. 국립과학수사연구원의 부검결과 급성심근경색으로 사인이 추정되었다. 이에 유가족은 근로자가 휴식기간이 없이 높은 고도에 위치한 현장에서 숙소생활을 하면서 무리한 근무를 수행함에 따라 상병이 발생했다고 생각하여 2019년 11월 29일 근로복지공단에 산재신청을 하였고, 근로복지공단은 2020년 6월 16일 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 망 ○○○은 □사업장에 2015년 8월 입사하여 공사현장의 현장소장으로 배치되어 업무를 수행하였다. 현장소장은 발주 받은 공사 현장에서 사업장을 대표하는 현장대리인으로 사업장으로부터 각종 권한을 위임받아 공사와 관련된 일의 관리 통제 결정을 하는 역할을 수행한다. 구체적인 업무 내용으로는 공사 시공에 관한 공정관리, 공사에 소요되는 자재와 노무관리, 안전 및 경리업무나 그에 관련된 하도급계약 체결 및 공사대금 지급, 공사에 투입되는 건설기계 등의 임대차 계약 체결 및 그 임대료 지급 등이 이에 포함된다.

3 해부학적 분류

- 심혈관계 질환

4 유해인자

- 물리적 요인

5 의학적 소견

근로자 망 ○○○은 2018년 5월 15일 퇴근 이후 숙소로 복귀하여 오후 10시경 호흡곤란을 호소하여 구급이송차량을 호출하여 대학병원으로 이송하던 중, 증상이 완화되었다. 응급실 도착 후 의료진은 검사를 권유하였으나, 근로자는 현재는 증상이 사라졌다며 낮 시간에 다시 진료를 받겠다고 접수를 취소한 후 5월 16일 00시 숙소로 귀가하였다. 이후, 오전 6시 50분경, 근로자는 근로자 동료에 의해 사망한 상태로 발견되었다. 국립과학수사연구원의 사체 부검결과, 석회화를 동반한 고도의 심장동맥경화, 심근의 출혈성 병변이 관찰되었고 조직학적 검사 상 최근 발생한 심근경색의 소견이 관찰되었다. 특히 왼 심장동맥에서 심실로 들어가는 혈관이 중등도로 막혀있으며, 동시에 왼쪽 심실 후면부에서 출혈성 병변이 관찰되었다. 말초혈액 및 위 내용물에서 청산염, 유기인등의 농약성분 등이 검출되지 않았고, 혈중 알코올 농도가 0.01% 미만이었다. 이에 따라 사인을 급성심근경색으로 추정하였다. 유가족 및 대리인의 진술에 따르면, 근로자는 건축학과를 졸업하여, 1995년 이후로 건설회사에서 근무하였다. 2008년부터 본태성고혈압 및 제2형 당뇨병으로 정기적으로 약물치료를 받아왔다. 사망 당시 흡연을 했으나 흡연력은 확인할 수 없었고, 음주는 한 달에 한번 1-2잔정도 했다고 유가족은 응답하였다. 가족력으로는 아버지가 고혈압이 있었다.

6 고찰 및 결론

근로자 망 ○○○은(남, 1970년생) 만 48세가 되던 2018년 5월 15일에 사망하였고, 사망원인은 심근경색으로 추정된다. 근로자는 □사업장에 2015년 8월 입사하여 공사현장의 현장소장으로 근무하였고, 2018년 5월부터 해발고도 약 1400m에 위치한 군부대 내 작업공사현장에 배치되어 인근 숙소에서 출퇴근하며 현장소장으로 업무를 수행하였다. 심혈관계 질환과 관련된 환경적 위험요인에는 심리적 스트레스(분노, 불안), 장시간 근무, 계절 변동(겨울) 등이 보고되고 있다. 근로자는 최근 12주간 공사 준공 마감과 관련하여 평소와 다른 업무 스트레스가 있었지만 야간작업이나 연장 근로는 없었고, 업무 부담으로 인한 스트레스에 대한 객관적 근거를 찾기 어려웠다. 또한 1400m 고도에서 작업하여 발생 당일 최대 0.15기압의 변화가 있었지만 심근경색증 발생이 숙소 복귀 후 오후 10시에 발생한 점을 고려할 때 기압이나 기온의 변화로 보기 어렵다고 판단하였다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

48. 산업용 스펀지 제조업 종사자에서 발생한 심정지

성별	남성	나이	만 24세	직종	산업용 스펀지 제조업 종사자	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○은 1997년생으로, 2019년 10월 폴리우레탄 폼(산업용 스펀지)을 제조하는 □ 사업장에 입사하여 발포공정에서 약 2년간 근무하였다. 근로자는 2021년 10월 18일 새벽 2시경 가슴통증을 느낀 이후 의식을 잃고 쓰러져 대학병원 응급실로 이송되었고, 심실세동으로 인한 심정지로 확인되어, 제세동 치료를 받고 소생하였으나 퇴원 후 실명하였다. 근로자는 디클로로메탄 등의 유해물질에 노출되어 심정지가 발병하였다고 생각하여 근로복지공단에 산재요양신청을 하였으며, 이에 근로복지공단에서는 2022년 8월 17일 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 2019년 10월, 플라스틱 발포 성형제품 제조회사인 □사업장에 입사하여, 발포라인에서 약 2년간 근무하였다. 근로자는 발포가 끝난 제품(스펀지)이 나오면 절단하는 작업을 주로 하였고, 절단작업 이외에도 보조업무로 발포가 끝난 제품의 겉지를 떼어내는 업무를 수행하였다. 근무시간은 8시 30분부터 17시 30분까지였으며, 1일 평균 8시간, 1주 평균 5일, 주 40시간을 원칙으로 근무하였으며, 1일 시간외 근무(연장근무) 2시간으로 최대 주 50시간을 근무한 적도 있었다.

3 해부학적 분류

- 심혈관계 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2021년 10월 18일 새벽 2시경 회사 기숙사에서 갑자기 발생한 흉통과 함께 심정지가 발생하여, 119를 통해 대학병원 응급실로 내원하였다. 심전도(EKG)에서 심실세동(Ventricular fibrillation) 확인되었고, 심폐소생술(CPR) 및 제세동(Defibrillation) 치료로 자발순환회복(ROSC) 되었다. 이후, 중환자실(ICU)로 이동하여 19일 동안 치료받고 상태가 호전되어 퇴원하였으나, 좌측 성대마비 및 시력손상 합병증이 발생하였다. 의무기록상 근로자는 과거에 진단받은 질환 없었으며, 질환을 진단받기 전에 복용중인 약물은 없었다. 음주와 흡연은 하지 않았으며, 가족 중에 심장질환을 포함한 가족력은 없었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1997년생)는 만 24세가 되던 2021년 심정지 후 자발순환회복 되었다. 근로자의 심정지는 의무기록상 야간에 수면, 안정 시에 갑작스럽게 발생하는 흉통인 변이형 협심증으로 인한 심정지로 진단되었다. 근로자는 □사업장 내에서 산업용 스펀지의 발포 및 절단 업무를 약 2년 간 수행하였다. 근로자의 질병과 관련된 직업적 위험요인으로는 아직 명확하게 밝혀진 근거가 없고, 비직업적 위험요인으로 협심증 등의 허혈성 심장질환이 보고되었다. 근로자가 근무했던 발포실 내의 작업환경측정결과(2020년-2021년)에서 디클로로메탄은 노출기준 미만이었고, 근로자의 업무시간 중 대부분은 노출이 없는 절단작업을 수행하였으며, 발포실 내에서는 1일 1시간 이내로만 근무 하며 비정형화된 업무도 수행하지 않은 점을 종합할 때, 디클로로메탄의 노출수준은 낮을 것으로 추정된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

다. 기타 질환

49. 시내버스 운전원에서 발생한 특발성 폐섬유증

성별	남성	나이	만 57세	직종	시내버스 운전원	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 망 ○○○은 2002년 5월부터 2010년 3월까지 □운수에서, 2010년 3월부터 2018년 8월까지 △운수에서, 2018년 8월부터 2020년 3월까지 ◇운수에서 전체 17년 10개월 동안 시내버스 운전원으로 근무하였다. 근로자는 코막힘, 가래, 호흡곤란 등의 증상이 발생하여 2017년 11월 2일 민간병원에서 폐섬유화증 진단을 받은 후 증상이 점차 악화되어 2018년 1월 29일부터 대학병원에서 진료를 받으며 2020년 3월 31일 특발성 폐섬유화증 진단을 받았다. 근로자는 시내버스에서 나오는 디젤연소물질을 흡입하면서 근무해야 하는 환경, 교대근무 및 극도의 육체적 피로와 정신적인 스트레스로 인해 상기 질환이 발생하였다고 주장하며 근로복지공단에 업무상질병을 신청하였다. 근로복지공단은 2020년 7월 8일 산업안전보건공단에 이에 대한 업무관련성 전문조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 망 ○○○은 2002년 □운수 입사 후 1년 동안 마을버스를 운행하였고, 2003년부터 2교대로 시내버스를 운전하였다. 시내버스 노선은 1회당 2시간 20분에서 3시간 정도 소요되었다. 근무는 통상 오전과 오후로 나누어서 진행되며, 오전은 첫차 출발 30분 전에 출근하여 간단한 차량점검 등을 시행한 후 노선에 따라 3~5타임 운행한 후 오후 1~2시 사이 복귀하여 차고지 내에 있는 충전소에서 CNG를 충전한 후 퇴근한다. 오후 업무는 오전 운행을 마친 차량이 복귀하여 충전을 마친 것을 확인한 후 노선에 따라 3~5타임 운행한 후 퇴근한다. 하루 약 8~10시간 동안 버스 운전을 하였고, CNG차량으로 교체되기 전까지 디젤(Diesel)을 이용한 차량을 운전하였다. 사업주 진술과 현장에서 확인한 업무의 형태상 해당 사업장의 운전수는 운전업무만 수행하였고, 정비(경정비 포함)나 차내 청소 등의 업무는 수행하지 않았다.

3 해부학적 분류

- 기타 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 망 ○○○은 2017년 초부터 코막힘 증상이 자주 발생하여 병원에서 비중격 성형술 전 검사를 받던 중 흉부 단순 촬영에서 망상결절형 음영 소견이 발견되었다. 2017년 9월 21일 시행한 흉부 컴퓨터단층촬영에서 미만성 흉막하 망상결절형 음영 및 결절성 폐 기저부에 주로 존재하는 간유리 음영이 관찰되어 간질성 폐질환을 진단받았다. 결체조직질환의 동반 가능성이 제기되었지만 관절 및 피부 관련 증상은 없었고 항핵항체 및 류마티스 인자 등 자가항체 검사에서도 음성으로 나타났다. 이에 2017년 11월 2일 비디오보조흉 강경수술 후 시행한 병리검사에서 통상성 간질성 폐렴으로 확인되어 특발성 폐섬유화증(J84.18)으로 확진되었다. 근로자는 외래를 통해 치료를 받고 있던 중, 2020년 10월 8일 부터 악화되는 호흡곤란을 주소로 응급실 내원하였다. 시행한 흉부 전산화단층촬영에서는 양측 기흉 및 기종격이 확인되었으나 흉부 유착이 심하여 흉관 삽입을 시행할 수 없어 보존적 치료만 시행하였고, 폐렴 의증이 확인되어 항생제 치료를 시작하였다. 산소 투여를 높여도 동맥혈가스분석에서 이산화탄소 정체가 지속적으로 확인되었고, 의식저하 및 혈압강하 발생하였다. 2020년 10월 18일 증상 지속적으로 악화되어 사망하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 망 ○○○은 만 57세인 2020년 3월 폐섬유화증을 진단 받았으며, 2020년 10월 호흡기계의 합병증으로 사망하였다. 근로자는 2002년부터 2020년까지 버스 운전을 업무를 수행하였고, 신청 상병과 관련 가능성이 있는 직업성 및 환경성 유해인자는 디젤 배출물질, 대기오염물질이 있다. 근로자는 업무 환경으로 인해 도로 위에서 다양한 대기 오염 물질과 디젤 배출물질에 노출되었다는 사실이 확인된다. 하지만 디젤 배출물질과 대기오염 인자의 호흡기 노출과 신청 상병과의 연관성은 학계 보고 수준이며, 인과관계가 명확하지 않다. 또한 버스 운전이라는 작업특성에 따라 이들 물질의 노출수준은 가변적이다. 따라서 디젤 배출물질 및 대기 오염물질 노출 수준이 신청 상병을 유발한다고 결론지을 만큼 높았다고 보기 어렵다. 이외의 직업적, 비직업적 특발성 폐섬유화증 유병과 관련된 유해인자의 노출은 확인되지 않는다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 신청 상병과 사망의 업무관련성에 대한 과학적 근거는 부족하다고 평가한다. 끝.

50. 반도체 및 디스플레이공장 설비엔지니어에서 발생한 만성 신부전

성별	남성	나이	만 33세	직종	반도체 및 디스플레이 공장 설비엔지니어	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○은 1989년 5월에 23세의 나이로 □사업장에 입사하여 반도체공장에서 8년 4개월, 디스플레이공장에서 5개월간 포토공정의 설비를 유지/보수하는 PM설비엔지니어로 근무하였다. 이후 인사그룹 소속으로 사무실에서 근무하던 중, 만 33세였던 1999년 9월에 만성신부전을 진단받았다. 근로자는 반도체와 디스플레이 포토공정의 설비 유지보수와 반도체 포토공정의 설비 개발 및 셋업 작업 과정에서 공정설비의 화학물질과 세척 시 사용한 유기용제에 대한 노출 및 과로가 요인으로 작용하여 질환이 발생하였다고 생각하여 2019년 3월 4일 근로복지공단에 요양급여 및 휴업급여를 신청하였고, 근로복지공단은 2019년 9월 10일 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 반도체공장 라인에서 주로 포토공정과 엔드팹 라인에서 근무하였다. 근로자는 포토공정 각종 설비의 유지보수를 위해 설비에 사용되는 케미컬필터를 교체하고 각종 화학물질을 설비에 보충하였으며, 설비 내부를 유지보수하기 위하여 장비를 분해하여 세척하고, 공정에서 발생한 폐액을 처리하는 업무를 하였다. 근로자는 하루 1-2개의 케미컬필터를 교체하였다. 1회 작업시간은 2시간 내외였다. 근로자는 주6일 또는 주7일을 오전 7시부터 22시까지 근무하는 경우가 많았고, 일이 많을 때는 밤새 근무하는 날도 많았다. 근로자는 1993년에 약 1년 간 거의 주말 없이 12시간씩 맞교대 근무를 하였고, 보름에 한번 씩 주야간을 바꾸어 일했다고 진술하였다.

3 해부학적 분류

- 기타 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 만 33세가 되던 1999년에 내원 일주일 전부터 다리가 붓고 어지러운 증상 있어 시행한 민간병원 검사에서 혈청 크레아티닌이 7.1mg/dL, 헤모글로빈 6.3g/dL로 관찰되어 대학병원으로 전원하여 1999년 9월 18일에 만성신부전과 빈혈로 진단받았다. 만성신부전 진단 당시 의무기록에 기술되어 있는 근로자의 몸무게(66.8kg)와 혈청 크레아티닌 수치(7.1mg/dL), 나이(만 33세)를 고려하여 eGFR을 계산하면, Cockcroft and Gault 공식(13.98 mL/min), MDRD 공식(8.96 mL/min/1.73 m2), CKD-EPI 공식(9.21 mL/min/1.73m2)으로, 투석을 바로 진행해야 할 정도로 신기능이 매우 떨어진 말기신부전 상태였던 것으로 추정되었다. 또한, 근로자의 신장조직검사나 자가 면역 혈청검사 결과가 없어 불확실성이 있으나, 고혈압은 말기신부전을 일으키기에는 유병기간이 9개월로 짧았고, 당뇨병이 없었고, 젊은 연령에서 급격하게 질병이 진행되었고, 급성신부전을 유발할만한 약물이나 감염 사실이 없어, 사구체신염의 급성 경과로 보는 것이 합당하다. 근로자는 2000년 12월부터 투석을 받았고, 2년 전에는 신장이식을 받았다고 진술하였다. 근로자는 만 32세이던 1998년 말에 고혈압을 진단받고 1999년 6월부터 고혈압 약을 복용 중이었다. 그 외에 당뇨병 등 만성신부전과 관련된 질병력은 없었다. 근로자는 만성신부전 진단 전인 1989년부터 일주일에 1갑 정도 흡연하였고, 음주는 당시 1~2회/달, 소주 2~3잔/회 정도 하였다고 진술하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1966년생)은 만 33세가 되던 1999년 9월에 만성신부전을 진단받았다. 근로자는 1989년 5월에 23세의 나이로 □사업장에 입사하여 반도체공장에서 8년 4개월, 디스플레이공장에서 5개월간 포토공정 설비를 유지/보수하는 PM설비엔지니어로 근무하였다. 이후 인사그룹 소속으로 사무실에서 근무하였다. 근로자의 상병과 관련 있는 직업적 유해요인으로는 중금속, 유기용제, 교대근무 등이 알려져 있다. 근로자는 반도체와 디스플레이 포토공정에 사용되는 PR, 현상액, 밀착향상제 등에 함유된 수지 및 유기용제 등과 광분해 또는 열 분해된 화학물질, 반도체 엔드팹의 폴리이미드 코팅액과 유기용제, 세척 시 사용한 아세톤, 신너, IPA등의 화학물질에 호흡기와 피부를 통해 높은 농도로 노출된 것으로 추정되고, 1년간의 야간교대근무와 근무기간 동안 잦은 야간근무를 포함하여 장시간 근무하였다. 선행문헌 고찰 결과, 복합적인 유기용제의 노출은 만성신부전의 발생위험을 증가시키며, 질환의 진행에도 기여하는데 상당한 과학적 근거를 갖고 있는 것으로 판단할 수 있고, 장시간 근로와 수면시간 감소, 야간교대근무도 상당히 일관되게 만성신장질환 또는 신기능감소와 유의한 연관성을 보고하였다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

51. 자동차 정비원에서 발생한 백반증

성별	남성	나이	만 35세	직종	자동차 정비원	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○은 2017년 9월 □사업장에 입사하여 1년 7개월간 자동차 정비원으로 일반 정비공정에서 오일교환, 엔진정비 등의 업무를 수행하였다. 근로자는 2017년 9월 입사 당시 피부에는 아무런 이상이 없었으나, 2018년 1월경 피부에 하얀 반점이 생긴 걸 처음 발견하였다. 그 후 반점이 피부 모든 부위에 번지기 시작하면서 병원진료를 시작하였고 2019년 1월 26일 백반증으로 진단을 받았다. 근로자는 사업장 내에서 발생하는 오일류와 분진 등에 의해 피부 자극 및 업무 스트레스로 인하여 상기 질병이 발생한 것으로 판단하여 근로복지공단에 산업재해보상보험 요양급여를 신청하였다. 이에 근로복지공단에서는 업무상 질병 여부를 판단하기 위하여 2020년 1월 29일에 산업안전보건연구원에 역학조사를 요청하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 사업장 4곳에서 약 9년 10개월간 자동차 정비원으로 일반 정비작업공정에서 신너, 오일 등 화학물질을 취급하며 엔진오일교환 등 차량 정비 업무를 수행하였다. 근로자는 2017년 9월 □사업장에 입사하여 1년 7개월간 자동차 정비원으로 일반 정비작업공정에서 오일교환, 엔진정비 등 업무를 수행하였다. 해당 작업을 수행하면서 세척제, 접착제 등 톨루엔, 시클로헥산 등이 포함된 화학물질 사용하였다. 근무시간은 9시부터 18시까지로 1일 8시간 1주 평균40시간 근무를 원칙으로 하였다. 근로자 진술에 의하면 1주당 3~4회 정도는 22시까지 근무하였다.

3 해부학적 분류

- 기타 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2017년 9월 입사 당시 피부에 별다른 병변은 없었다고 진술하였으며, 2018년 1월경 복부 부위의 피부에 하얀 반점이 생긴 것을 처음 발견하였고 이후 점차 신체 전반에 번졌다. 2018년 7월부터 사지 및 전신에 저색소반이 급격히 증가하여 대학병원을 내원하여 시행한 검사 상에서 자가면역질환 관련 혈액 검사결과(ANA)는 음성이었고, 혈청 총 IgE는 252KU/L (참고치 0-100)로 증가 하였으나, 그 원인 항원은 집먼지 진드기 외에는 식품류에서는 확인되지 않았으며, 백반증 진단 하에 레이저 치료를 받기 시작하였다. 진료기록에는 7차례 레이저 치료 후 색소가 옅어지는 양상을 보였으며, 근로자는 직장을 그만둔 이후에는 병변이 더 이상 늘어나지 않았다고 진술하였다. 근로자는 2017년 1월부터 3월까지 접촉성피부염 및 피부건선으로 피부과에서 치료를 받은 이력이 있으며 그 외에는 특이질환은 없었고, 직계 가족 중 자가면역질환 등의 특이질환은 없다고 진술하였다. 현재는 금연상태이나 과거에 약 15년간 매일 한 갑 씩 담배를 피웠고 음주는 주 1회 1병 반 정도를 마신다고 하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1984년생)는 만 35세가 되던 2019년 1월에 백반증을 진단 받았다. 근로자는 2008년부터 □사업장을 포함하여 5개소 사업장에서 약 11년 5개월간 자동차정비원으로 신너, 오일 등 화학물질을 취급하며 엔진오일 교환 등 차량 정비 업무를 수행하였다. 백반증의 원인 물질은 다양한데 백반증과 관련이 있다고 알려진 물질에는 하이드로퀴논, 페놀, 카테콜 유도체가 포함된 유기용제 류가 대표적이다. 근로자는 엔진오일 등의 오일류 교환 및 보충 과정, 차량부품정비에서 산화방지제 등의 첨가물 및 접착제에 함유되어 있는 페놀류, 하이드로퀴논류 성분 물질에 직·간접적으로 노출 되었을 가능성이 높다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

52. 자동차 공장 근로자에서 발생한 상세불명의 피부염, 상세불명의 건선, 상세불명 원인의 알레르기성 접촉피부염

성별	남성	나이	만 37세	직종	자동차 공장 근로자	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○은 2002년 10월에 □자동차 공장에 입사하여 의장부서에서 도어 조립업무를 수행하였다. 근로자는 2013년 1월부터는 도어 레귤레이터 장착 업무에 근무하던 중 2014년 11월 3일부터 손 피부색이 붉게 변하고 껍질이 벗겨지는 증상으로 A피부과의원에서 진료를 수진하였으며, 만 37세가 되던 2016년 6월 2일에 B피부과의원에서 상세불명의 피부염, 상세불명의 건선, 상세불명 원인의 알레르기성 접촉 피부염을 진단받았다. 근로자는 □자동차 공장에서 도어 레귤레이터에 묻은 그리스에 손이 노출되어 상병이 발생하였다고 주장하여 근로복지공단에 요양 신청하였고, 근로복지공단은 2021년 8월 27일 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 대전-진주 간 고속도로 현장과 △사업장에서 근무하다가, 2002년 10월 □자동차 공장에 입사하여 의장부서에 배치되었다. 근로자는 2013년 1월부터는 도어 레귤레이터 장착 업무에 근무하던 중 근무 시작 약 3년 5개월 만인 2016년 6월 2일에 상병을 진단받았다. 근로자는 2013년 1월부터 도어 레귤레이터 조립업무를 하루 8시간 수행하였다. 작업의 약 95%를 차지하는 도어 레귤레이터 조립업무는 도어 레귤레이터를 왼손으로 들고 도어 내부에 삽입하여 장착한 후 너트 스크류로 오른손 임팩트에 너트를 끼워 완전 체결하는 업무였다. 레귤레이터의 무게는 약 5 kg이었고, 작업량은 1시간에 56.5대, 하루 평균 424대를 작업하였으며, 1대당 너트 4개를 체결하였으므로 시간당 총 226개, 하루 1696개의 너트를 체결하였다.

3 해부학적 분류

- 기타 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2014년 11월 3일부터 손 피부색이 붉게 변하고 껍질이 벗겨지는 증상으로 A 피부과의원에서 수진하였다. 만 37세가 되던 2016년 6월 2일에 B피부과의원에서 주상병 발백선과 부상병 상세불명의 피부염을 진단받았다. 2016년에는 B피부과의원 및 C의원 등에서 발백선, 상세불명의 피부염, 상세불명의 알레르기성 접촉피부염 상병으로 수진하였다. 2017년에는 D의원에서 상세불명의 접촉피부염, 발백선 상병으로 수진하였다. 2018년에도 의원들에서 알레르기성 두드러기, 상세불명의 알레르기성 접촉피부염, 상세불명의 피부염, 발백선, 얼굴의 봉소염(cellulitis) 상병으로 수진하였다. 2019년에는 B피부과의원에서 상세불명의 피부염, 상세불명의 건선 상병으로 수진하였다. 2020년에는 B피부과의 원에서 상세불명의 피부염, 상세불명의 건선 상병으로 수진하였다. 2021년 3월 10일까지는 B피부과의원에서 상세불명의 피부염 상병으로 수진하였다. B피부과의원에서는 상급병원 진료를 권유하였다. 가장 최근 날짜인 2020년 11월 30일의 의무기록에서 현재도 손에 비늘(scale)과 발의 소수포(vesicle)가 있다고 기록되어 있다. 치료 관련해서 연고 도포는 꾸준히 하고 있으나 증상의 호전은 없다고 진술하였다. 근로자는 1998년부터 흡연을 하였으며 하루 한 갑 흡연하지만 중간에 2년 금연하였다고 진술하였다. 음주는 한 달에 2-3번 소주 1병을 마셨지만 2017년부터 금주하였다고 진술하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1979년생)은 2014년 11월 손 피부색이 붉게 변하고 껍질이 벗겨지는 증상 시작되었고 만 37세가 되던 2016년 6월에 상세불명의 피부염, 상세불명의 건선, 상세불명 원인의 알레르기성 접촉 피부염을 진단 받았다. 근로자는 2002년 10월 □자동차 공장에 입사하여 의장부서에서 도어 조립업무를 수행하였고 2013년 1월부터는 도어 레귤레이터 장착 업무를 수행하였다. 근로자의 상병과 관련 있는 직업적 유해요인으로 건선과 관련하여 아직까지 명확하게 밝혀진 물질은 없으며, 피부 부식성 및 자극성 물질은 다양하다. 근로자는 의장부서에 근무하면서 도어 레귤레이터 장착 업무를 수행하며 사용한 그리스의 성분 중 피부 부식성, 자극성, 또는 과민성 물질로 밝혀진 물질은 없었으며, 이들 성분과 건선과의 연관성의 근거도 부족하다. 또한 상세불명의 피부염 및 알레르기성 피부염의 경우 직업성 피부질환의 진단 기준인 마티어스(Mathias)의 진단기준을 충족하지 않았다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

53. 급식시설 조리사에서 발생한 후두의 백반

성별	여성	나이	만 56세	직종	급식시설 조리사	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○은 2000년 9월부터 약 14년 7개월간 A사업장 등의 급식시설에서 조리원으로 근무하던 중 2018년 4월에 대학병원에서 후두의 백반을 진단받았다. 근로자는 음식을 조리할 때 발생하는 연기와 가스에 장기간 노출되어 상병이 발병하였다고 주장하여 근로복지공단에 요양을 신청하였고, 근로복지공단은 2020년 5월 11일에 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 2000년 9월부터 2018년 4월 상병 진단 시까지 약 14년 7개월간 급식시설 5개소에서 조리원으로 근무하였다. 조리작업 전에는 1997년 7월부터 약 1년 1개월간 식음료 외판업을 하였고, 그 이전의 직업력은 없다. 근로자가 근무한 A사업장 등 급식시설 5개소의 작업내용과 작업환경은 거의 유사하다고 하였다. 사업장별 식수와 식사를 준비한 작업자 수는 A사업장 150-180인분 5명, B사업장 600인분 5명, C사업장 200-250인분 5명, D사업장 300인분 6명, E사업장 200인분 6명이었다. 근로자는 급식시설에서 작업 시 가스를 켜고 끄기를 하루 15회 정도 하였고, 하루 4시간 반 정도 튀김, 구이, 볶음, 부침개 등을 조리하며 발생하는 연기와 가스를 흡입하였다. 근로자는 매 끼니마다 튀김, 구이 또는 볶음 요리가 메뉴에 포함되며, 한 번 조리 시 작업시간은 약 1시간 반이라고 하였다.

3 해부학적 분류

- 기타 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2018년 4월 건강검진 시 시행한 위내시경에서 후두부의 이상 소견이 의심되어 2018년 4월 16일 이비인후과 의원에서 후두경 검사를 받았고, 검사결과 좌측 성대의 육아조직(Left vocal cord granulation tissue) 소견이 보여 추가 검사 및 진료를 위해 상급병원으로 전원 되었다. 정확한 진단을 위해 5월 30일 대학병원 이비인후과로 입원하여 후두미세수술 (laryngomicrosurgery; LMS)을 통해 병변의 조직검사를 수행하였다. 조직검사결과 고등급의 이형성증(high-grade dysplasia)확인되어 좌측 성대의 백반(Left vocal fold leukoplakia)을 진단받았다. 전암성 병변의 완전제거를 위해 7월 19일에 제거술을 받았고 이후 경과관찰 중 2020년 1월 8일에 목소리 변화가 회복되지 않고 지속되어 시행한 후두경 검사 소견에서 좌측 성대의 육아조직이 다시 확인되어 수술적 제거를 시행하였다. 제거된 조직의 조직검사결과상 고등급의 이형성증(high-grade dysplasia)이 확인되어 경과관찰하고 있다. 근로자는 흡연 및 음주는 하지 않았다. 의료수진내역 및 근로자 진술에 따르면 고혈압으로 10년 이상 혈압약을 복용하였으며, 2015년부터 천식으로 인해 증상악화 시 간헐적으로 약물치료를 받았다. 이외에 2008년 추간판탈출증 수술을 받았고, 2014년 담석으로 인해 담낭절제술 받았다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(여, 1962년생)는 만 56세가 되던 2018년 4월 대학병원에 내원하여 후두백반증을 진단받았고, 2020년 재발하였다. 후두백반증에 대하여 연관성이 보고된 직업적 유해요인은 아직 밝혀지지 않았다. 흡연, 음주, 후두 점막의 손상, 흡입성 유해물질, 성대의 오남용 등이 후두백반증의 발병 원인으로 보고되었다. 근로자는 2000년 9월부터 2018년 4월까지 약 14년 7개월간 급식시설 조리원으로 근무하였다. 급식시설에서 조리원으로 종사하면서 조리과정에서 아크로레인 등의 알데하이드류를 포함한 유기화합물의 순간 노출 농도는 간헐적으로 높았을 것으로 추정되며, 반복적인 점막자극을 일으키는 수준에서의 노출이 있었을 것으로 평가된다. 따라서 우리 위원회는 근로자에게 발생한 후두백반증은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

54. 자동차 도장교사에서 발생한 쉐그렌증후군, 비특이성 간질성 폐렴

성별	남성	나이	만 52세	직종	자동차 도장교사	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○은 □사업장에서 1996년 3월부터 □사업장에서 약 24년간 자동차 도장교사로 근무하다가 2020년 5월에 쉐그렌증후군과 쉐그렌증후군 관련 간질성 폐렴을 진단받았다. 근로자는 업무 중 페인트와 신너의 유기용제에 장기간 노출되어 상기 질병이 발병하였다고 생각하여 2021년 6월 8일 근로복지공단에 요양급여 및 휴업급여를 신청하였고, 근로복지공단은 2021년 10월 12일 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○은 정해진 주간교육 일정표에 따라 직업훈련생들을 대상으로 자동차 보수도장 기능사 양성과정, 자동차 도장 양성과정 등의 교육훈련 과정에서 전문교사로 근무하였다. 이 외에도 근로자는 부수적으로 교사 결원 등이 발생한 경우에 자동차 정비 양성과정 등 다른 과정의 교사로도 근무하였다. 근로자의 증언과 사업장에 확인한 내용에 따르면, 근로자는 1996년부터 2016년까지 1개 반의 주당 32-40시간의 수업을 거의 혼자 진행하였다. 2017년부터 는 학생 수가 줄어서 주당 1-2일간 약 16시간 정도의 수업을 진행하였다. 코로나 바이러스로 인한 거리두기 이후로는 현재까지 근로자가 수행했던 교육과정은 없다고 하였다. 각 교육과정은 사전에 6개월 단위로 수립된 교육계획에 따라 진행되었다. 근로자는 매년 4.5-5개월 과정을 상반기와 하반기에 각 1회씩 진행하였으며, 2019년부터 2021년까지 기간 동안에는 1, 2월과 7, 8월에 대학생을 대 상으로 한 달간 일주일에 하루 정도 수업을 진행하였다.

3 해부학적 분류

- 기타 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○은 2020년 5월 2일에 숨쉬기 힘든 증상이 있어 A대학병원을 방문하였고, 항-Ro 항체 양성, 류마티스인자 양성, 형광항핵항체 양성, 타액선 스캔 양성, Schirmer test 양성, 폐 컴퓨터 단층촬영 상 간질성 폐질환 양상이 확인되어, 쉐그렌증후군과 쉐그렌증후군 관련 간질성 폐렴을 진단받았다. B대학병원의 의료진으로부터 폐이식을 권유받아 2021년 6월부터 대학병원에서 진료를 받고 있으며, 현재 스테로이드를 복용하고 있고 안구 건조와 관련된 약물을 사용하고 있는 중이라고 하였다. 2011년부터 2021년까지의 건강보험 요양급여내역을 살펴보았을 때, 2013년 10월 18일부터 건성안증후군으로 진료받은 내역이 확인되었다. 2017년, 2018년, 2019년 , 2020년 일반건강검진 결과를 살펴보았을 때 2018년 일반건강검진 결과에서 간질성폐질환을 의심하는 결과가 확인되었다. 근로자는 3남 1년 중 막내 로 쉐그렌증후군과 관련된 가족력은 없다고 진술하였다. 근로자의 건강검진결과와 진술에 따르면 1991년에 금연하였고, 음주는 1~2회/주, 1병/회 하였다. 특수건강진단은 받아본 적이 없다고 하였다. 근로자가 제출한 의무기록에서 EBV 검사 결과는 확인할 수 없었고, 근로자는 EBV에 감염되었다는 이야기는 들은 바가 없다고 진술하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1967년생)은 만 52세가 되던 2020년 5월에 쉐그렌증후 군을 진단받았다. 근로자는 1991년 9월에 자동차공장에 입사하여 약 2년 1개월간 자동차 도장업무에 종사한 후, 1993년 10월부터 다른 자동차공장에서 약 2년 5개월간 자동차 조립업무를 수행하였다. 이 후 1996년 3월부터 □사업장에서 상병발생 시까지 약 24년간 자동차 도장교사로 근무하였다. 근로자 상병과의 연관성이 보고된 직업적 유해요인으로는 유기용제 노출 등이 알려져 있다. 근로자는 자동차 도장교사로 근무를 시작한 1996년 3월부터 약 24년간 환기장치가 부적절한 협소한 공간에서 도료와 신너를 구성하는 유기용제에 노출기준을 초과하는 수준으로 노출되었을 것으로 추정된다. 또한, 과거에 사용한 신너와 페인트에 불순물로 벤젠이 함유되었을 경우 근로자는 벤젠 에 노출 가능성도 있을 것으로 추정된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

55. 용접공에서 발생한 중심성 장액성 맥락 망막병증 및 연령과 관련된 비삼출성 황반변성

성별	남성	나이	만 63세	직종	용접공	직업관련성	높음

1 개 요

근로자 ○○○는 1957년생으로, □사업장을 포함한 여러 회사에서 1995년 10월부터 2020년 10월까지 용접 및 용접 보조 업무를 약 24년간 수행하였고, □사업장에서는 약 21년간 근무하였다. 업무 수행 시 시력감소 및 눈에 이물감 증상 호소하여 2020년 6월 결막출혈로 로컬의원에서 수진하였고 이후 이물, 각막염 및 각막결막염, 기타맥락망막염증, 녹내장 등으로 수진하였다. 한편, 2021년 5월 안경을 맞추다 우안 시력이 나쁜 것을 발견하고 만 63세가 되던 2021년 5월 대학병원에서 중심성 장액성 맥락망막병증(central serous chorioretinopathy), 연령과 관련된 비삼출성 황반변성(age-related macular degeneration)을 진단받았다. 근로자는 약 24년 동안 용접과 용접 보조 업무를 수행하면서 과도한 광선에 노출되었고 보호구 착용이 이루어지지 못해 상병이 발생하였다고 주장하여 근로복지공단에 요양신청을 하였고 근로복지공단은 2022년 1월 4일 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 1995년부터 2020년까지 용접 및 제관업무를 수행하였다. 근로자는 약 24년간 용접 및 용접 보조 업무를 수행하였고, □사업장에서만 약 21년간 근무하였다. 그 외 1985년 4월부터 1991년 8월 사이 약 6년 4개월간 현재는 폐업하였지만 근로자수 약 40-50명인 사업장에서 빙초산, 양잿물, 염료 등을 이용한 염색 업무를 2교대 및 3교대로 수행하였다. 1995년에는 각기 다른 사업장에서 각각 1개월, 5개월간 그라인딩 업무를 수행하기도 하였다. 근로자는 1995년부터 증상이 발병한 2020년까지 약 24년간 용접 및 간접 용접 보조 업무, 그라인딩 업무를 수행하였다. 용접관련 자격증 없이 주간근무로 업무를 수행하였고 약 2015년까지는 월, 화, 목, 금은 밤 10시, 수, 토는 오후 5시경 퇴근하였으며, 그 뒤로는 월, 화, 목, 금은 오후 8시, 수, 토는 오후 5시경에 마쳤다고 하였다.

3 해부학적 분류

- 안질환

4 유해인자

- 물리적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 업무수행 시 시력감소 및 눈에 이물감 증상 호소하여 2020년 6월 결막출혈로 로컬의원에서 수진하였고 이후 이물, 각막염 및 각막결막염, 기타맥락망막염증, 녹내장 등으로 수진하였다. 한편, 2021년 5월 안경을 맞추다 우안 시력이 나쁜 것을 발견하고 만 63세가 되던 2021년 5월 대학병원에서 중심성 장액성 맥락망막병증(central serous chorioretinopathy), 연령과 관련된 비삼출성 황반변성(age-related macular degeneration)을 진단받았다. 안과검진에서 우안 최대 교정시력 0.2, 좌안 최대 교정시력 0.9, 굴절검사 상 우안 3.5sph, 좌안 3.25sph 소견으로 기록되어있다. 근로자는 현재에도 우안의 시력은 호전이나 악화를 보이지 않고 있지 않으며 왼쪽 시야는 정상이나 오른쪽 시야는 굴곡지게 보인다고 호소하고 있다. 근로자의 의무기록과 건강보험수진내역에서 고혈압 및 당뇨 과거력이 없었고 고혈압, 당뇨, 고지혈증의 수진내역이 없음을 확인하였다. 근로자는 B형간염 보균자였다. 가족 중 고혈압, 당뇨병, 황반변성이나 망막 관련 질환을 앓은 사람은 없다고 진술하였다. 흡연력은 고등학교 때부터 현재까지 하루 1/4갑씩 45년간 흡연하였으며(11.25 PY), 술은 마시지 않는다고 진술하였다. 운동은 걷기, 등산, 헬스 등을 하며 축구와 같은 운동은 잘 하지 않는다고 진술하였다. 2022년 건강진단에서 당뇨의증으로 추가검진을 시행할 예정이라고 진술하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1957년생)는 63세가 되던 2021년 5월에 중심성 장액성 맥락망막병증, 연령과 관련된 비삼출성 황반변성을 진단받았다. 근로자는 □사업장을 포함한 여러 회사에서 약 24년간 용접 및 용접 보조 업무를 수행하였다. 근로자의 질병과 관련 있는 작업환경 요인으로 햇빛, 용접, 레이저광 등이 있으며, 일부 연구에서는 용접광 노출 후의 망막장애에 대한 보고가 있다. 근로자는 보호구를 착용하지 않은 채로 용접 보조업무를 수행하였으며, 과거 연구에 근거할 때 용접광에 보호구 없이 노출됨으로 인해 빛에 의한 망막장애가 발생하였을 가능성이 있다고 추정한다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당한 것으로 판단한다. 끝.

56. 수지제조공정 근로자에서 발생한 무혈관성 골괴사 및 기타 피부근육염

성별	남성	나이	만 50세	직종	수지공장 근로자	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○는 1970년생으로 1995년 □사업장에 입사하여 24년 동안 자외선 경화 및 분체도료용 수지 생산 공정에 근무하다가 2019년 2월에 무혈관성 골괴사, 골반 부분 및 대퇴 및 기타 피부 근육염을 진단받았다. 1995년부터 2009년까지 분체도료용 폴리스텔 수지 생산과에서 근무하였고, 2010년부터 2019년까지 UV 전자선 경화수지 파트에서 근무하면서 화학 원료 취급 물질인 이소포론디이소시아네이트, 메틸에틸케톤, 수산화나트륨, 톨루엔 등 화학물질에 노출되어 상병이 발생하였다고 생각되어 근로복지공단에 산재를 신청하였다. 근로복지공단은 2019년 12월 27일 산업안전보건연구원에 업무상 질병 인정여부의 결정을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 1995년 7월 □사업장에 입사하여 2009년 12월까지 13년 6개월 동안 분체도료용 수지(PC공정) 생산 작업을 수행하였고, 2010년 1월부터 2019년 4월까지 9년 4개월 동안 자외선 경화도료용 수지(UV공정) 생산 작업을 수행하였다. 상병이 발병된 후 2019년 5월부터 현재까지 품질관리 업무(QC 공정)로 전환되어 근무하고 있다. 생산 공정인 PC와 UV공정에서는 3조 3교대(데이: 07시-15시, 이브닝: 15시-23시, 나이트: 23시-07시) 근무를 수행하였다.

3 해부학적 분류

- 기타 질환

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 ○○○는 2018년 9월경부터 상체, 얼굴에 발진이 발생하기 시작하여 전신으로 퍼졌고 2019년 2월경 상하지 통증 및 호흡곤란 증상도 동반되어 대학병원 방문하였다. 내원하여 시행한 혈액검사, MRI 검사, 근전도검사에서 피부근육염 소견을 보여 2019년 2월 13일 최종적으로 피부근육염으로 진단받았다. 피부근육염을 진단하기 위해 MRI 검사를 하였을 당시 오른쪽 대퇴골두의 무혈관성 골괴사 소견도 보여 무혈관성 골괴사도 같이 진단받았다. 이후 입원 및 외래진료를 통해 피부근육염에 대한 약물치료(스테로이드, 면역억제제)를 받고 있으며 대퇴골두의 무혈성골괴사는 심하지 않아 특별한 치료 없이 경과 관찰 중이다. 근로자는 과거에 진단받은 질환이 없었고 가족력에서도 류마티스 질환이나 그 외의 질환도 진단받은 가족이 없다고 진술하였다. 근로자는 15년 전부터 금연 및 금주상태이고 흡연할 당시 흡연력은 15갑년, 음주는 주 1회, 소주 반병을 마셨다고 진술하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1970년생)는 만 50세가 되던 2019년 무혈관성 골괴사 및 피부근육염을 진단받았다. 근로자는 1995년부터 2019년까지 약 24년간 분체도료용 및 자외선경화도료용 수지생산 업무를 수행하였다. 무혈관성 골괴사와 관련된 작업환경요인으로 외상, 방사선 노출 등이 알려져 있고, 피부근육염과 관련된 작업환경요인으로 실리카, 자외선 등이 알려져 있으나, 아직 명확하게 밝혀진 유해인자는 없다. 근로자의 직무수행과 관련해서, 환기가 불량한 조건에서 원료배합 및 투입 작업을 하면서 발생하는 여러 화학물질에 노출될 가능성은 높았다. 하지만 무혈관성 골괴사와 관련된 작업환경요인에 노출은 없었으며, 작업환경측정 평가에서 이소포론디이소시아네이트(IPDI), 메틸에틸케톤, 수산화나트륨, 아세트산에틸, 아크릴산, 톨루엔, 톨루엔디이소시아네이트(TDI), 아세톤 등에 대한 노출수준 확인결과 모두 불검출 혹은 노출기준 이하로 나타났다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성의 과학적 근거가 부족한 것으로 판단한다. 끝.

57. 창호공장 근로자에서 발생한 궤양성대장염

성별	남성	나이	만 41세	직종	창호공장 근로자	직업관련성	낮음

1 개 요

근로자 ○○○는 2000년 3월에 □사업장에 입사하였고 2013년경 궤양성대장염이 발병하여 퇴직하였다. 증상이 호전되어 2014년 6월 동일한 사업장에 재입사하여 근무 해오던 중 2019년 초여름부터 업무량이 급격히 증가하면서 납기와 관련한 업무로 스트레스를 받던 중 궤양성대장염의 증상이 재발하였다. 근무를 하면서 치료를 병행해오는 동안 거래처와의 납기관련 문제 발생으로 회사에 손해를 입히게 되었고, 공장장이었던 근로자는 책임감으로 더욱 큰 스트레스를 받았으며 이로 인해 궤양성대장염의 경과가 더욱 악화되어 7월 휴직을 하게 되었다. 근로자는 업무로 인한 과로 및 스트레스가 재발 및 경과 악화에 영향을 주었다고 판단하여 근로복지공단에 산업재해 보상보험 요양급여를 신청하였다. 이에 근로복지공단은 질환경과에 미치는 스트레스의 영향에 대한 최근의 의학적 증거 수준 검토를 위해 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2 작업환경

근로자 ○○○는 2000년에 □사업장에 입사하여 PVC 샤시 및 복층유리 제작 업무를 수행하였다. □사업장은 플라스틱 창호 제조 사업장으로 상시 근로자 규모는 5명 내외로 직원이 근무하고 있으며 외부 업체의 납품 및 유지보수를 주 업무로 하고 있다. 2022년 기준 근로자는 4명으로 주 생산 제품은 복층유리 및 샤시이다. 근로자는 PVC절단 및 용접 등 생산라인에서 샤시제작을 수행함과 동시에 공장장으로서 자재입출고, 직원관리 및 납품(주문, 재고관리 등)의 관리업무도 함께 수행하였다.

3 해부학적 분류

- 소화기계 질환

4 유해인자

- 기타 작업환경요인

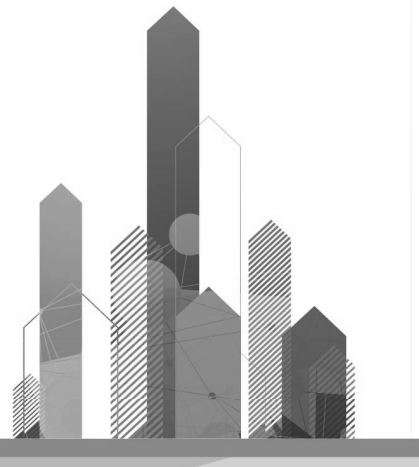
5 의학적 소견

근로자 ○○○는 2013년 9월경에 항문 및 직장의 출혈을 주소로 로컬병원에 내원하여 대장내시경을 수행하였고 상행결장 근위부터 직장에 걸쳐 점막부종 및 충혈, 내치핵(grade I) 소견이 관찰되어 하행결장, S자 결장, 직장에서 조직검사를 수행한 결과 궤양성대장염 진단되어 약물치료를 받았다. 2014년 1월에 치료경과 관찰을 위한 추적 대장내시경 상에서 염증병변의 호전(관해)소견을 보여 3월 이후로는 대장염과 관련한 약물치료 없이 지내왔다. 이후 별 증상 없이 지내던 중 2019년 7월경부터 복통 및 혈변증상이 심해져 7월 20일에 내과 내원하였고 대장내시경 및 직장에서 조직검사를 수행한 결과 병변의 염증상태가 악화되어 미란을 동반한 만성 활동성 대장염 소견 관찰되었다. 이에 외래진료를 통해 약물치료를 받으며 경과관찰 중이다. 근로자는 증상이 악화된 이후 약물치료 중임에도 불구하고 업무상의 과다한 스트레스로 7kg이상 감량되는 등 증상이 급격히 악화되어 7월 30일 휴직을 했다고 진술하였으나, 외래경과 기록지에는 7월 20일 이후로 약물치료 후 증상은 호전되 는 양상을 보였다고 기록되어 있다. 근로자는 B형 간염 보균상태로 이를 제외하면 특이질환은 없었다. 흡연은 2010년경부터 금연을 하였고 음주는 하지 않았다. 염증성대장염에 대한 가족력은 없었다.

6 고찰 및 결론

근로자 ○○○(남, 1972년생)는 만 41세가 되던 2013년 9월에 궤양성대장 염을 진단받아 치료된 후, 2019년 7월에 증상이 재발되는 소견이 관찰되었다. 근로자는 2000년에 □사업장에 입사하여 PVC절단 및 용접, 복층유리 제작을 수행함과 동시에 공장장으로서 자재입출고, 직원관리 및 납품(주문, 재고관리 등)의 관리업무도 함께 수행하였다. 근로자의 상병과 관련이 있는 직업적 유해요인으로는 명확히 밝혀진 것은 없으며, 역학연구를 통해 보고되고 있는 질환 악화 가능성이 있는 유해인자로 흡연, 스트레스 등이 있으나 그 근거는 부족한 실정이다. 또한 궤양성 대장염의 질환경과상 환자의 약 67%에서 진단 이후 10년 내에 재발한다고 보고되고 있다. 근로자의 질환 재발 전인 2019년 4-7월 동안 1주 평균 근무시간은 65.6시간으로 장시간 근로한 점과 증상악화 시점 무렵 1주 동안의 총 근무시간은 96시간으로 65.6시간과 비교하여도 46%이상 증가하였다는 점, 그리고 거래처와의 문제로 책임소재에 대한 업무적 부담이 있었다는 점에서 직무스트레스는 상당했을 것으로 평가된다. 그러나 스트레스와 궤양성질환의 악화에 대한 선행 연구에서 연구 설계 및 스트레스 평가기준에 따라 결과에 차이를 보여, 궤양성장질환의 악화 및 재발에 대한 합의된 결과를 보여주고 있지 않다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

집단 역학조사



근로자 생식보건 역학연구 (2)

연 구 기 간	2022년 02월 ~ 2022년 12월
핵 심 단 어	근로자 생식보건, 유산, 조산, 저체중아 출산, 선천성 기형
Highlights	생식보건의 위험도가 높이 평가된 업종에서 노출될 수 있는 생식독성물질, 대조군과의 소득수준, 흡연상태, 음주횟수를 비교하여, 대조군에 비해 각 업종에서 생식보건 위험도가 높게 평가된 원인을 고찰하였다. 네 가지 생식보건 결과변수(유산, 조산, 저체중아 출산, 선천성 기형) 모두에서 일관되게 유의한 결과를 보인 업종은 보건업에 종사하는 여성 근로자와 1차 금속제조업에 종사하는 남성 근로자였다.

1 연구배경

○ 예신희 등(2020)이 최근 20년 간 보고된 국내외 근로자 생식보건에 관한 선행연구를 검토한 결과, 남성 근로자를 대상으로 생식보건 건강영향을 평가한 역학연구는 여성 근로자를 대상으로 한 연구에 비하여 매우 부족하였다.

○ 따라서 예신희 등(2021)은 건강보험공단의 2010-2018년 국민건강정보 DB와 가족관계도 DB(Kim et al., 2019)를 연계하여 남성과 여성 근로자가 종사하는 업종에 따른 유산/조산/저체중아 출산의 위험도 평가에 초점을 맞추어 연구를 진행하였고, 일부 업종에서 증가된 위험도가 관찰되었다.

○ 본 연구에서는 국민건강정보 DB와 가족관계도 DB(Kim et al., 2019)의 분석자료 기간을 2010-2019년으로 갱신하여 업종 별 생식보건 위험도를 평가하고, 특수건강진단자료를 활용하여 작업환경에서 노출된 생식독성 물질이 유산/조산/저체중아 출산/선천성 기형에 미치는 영향을 평가하며, 생식보건 위험도가 높이 평가된 업종에 대하여 문헌검토 및 작업환경측정 자료 분석 등을 통해 그 원인을 추정하고자 한다.

2 주요연구내용

연구결과

○ 업종 별 생식보건 위험도 평가

- 남성 근로자에서 두 가지 이상의 생식보건 결과 지표에서 동시에 위험도가 높게 관찰된 업종은 표 1, 여성 근로자에서 두 가지 이상의 생식보건 결과 지표에서 동시에 위험도가 높게 관찰된 업종은 표 2와 같았다.

〈표 1〉 남성 근로자에서 두 가지 이상의 생식보건 결과 지표에서 동시에 위험도가 높게 관찰된 업종

남성 근로자의 업종*	OR(95% CI)**	
섬유제품 제조업; 의복 제외(13)	조산	1.24(1.05-1.46)
	저체중아 출산	1.40(1.15-1.69)
펄프, 종이 및 종이제품 제조업(17)	유산	1.11(1.01-1.22)
	조산	1.33(1.11-1.59)
인쇄 및 기록매체 복제업(18)	유산	1.11(1.01-1.21)
	조산	1.31(1.10-1.55)
화학 물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외(20)	조산	1.12(1.02-1.22)
	저체중아 출산	1.13(1.02-1.26)
고무 및 플라스틱제품 제조업(22)	유산	1.08(1.02-1.14)
	조산	1.13(1.02-1.26)
1차 금속 제조업(24)	유산	1.06(1.00-1.12)
	조산	1.23(1.10-1.37)
	저체중아 출산	1.21(1.06-1.38)
	선천성 기형	1.09(1.03-1.15)
금속 가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외(25)	유산	1.10(1.04-1.15)
	조산	1.15(1.05-1.26)
전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업(26)	조산	1.07(1.01-1.14)
	선천성 기형	1.04(1.01-1.07)
전기장비 제조업(28)	조산	1.21(1.10-1.34)
	저체중아 출산	1.17(1.04-1.32)
기타 기계 및 장비 제조업(29)	조산	1.20(1.11-1.29)
	저체중아 출산	1.20(1.10-1.31)
자동차 및 트레일러 제조업(30)	조산	1.16(1.08-1.25)
	저체중아 출산	1.19(1.09-1.31)
기타 운송장비 제조업(31)	유산	1.06(1.01-1.11)
	조산	1.26(1.15-1.38)
	저체중아 출산	1.33(1.19-1.48)
종합 건설업(41)	유산	1.05(1.01-1.08)
	조산	1.16(1.08-1.24)
	저체중아 출산	1.13(1.04-1.23)
도매 및 상품 중개업(46)	조산	1.16(1.09-1.24)
	저체중아 출산	1.09(1.01-1.19)
소매업; 자동차 제외(47)	유산	1.05(1.01-1.10)
	조산	1.12(1.03-1.21)
창고 및 운송관련 서비스업(52)	유산	1.06(1.00-1.11)
	조산	1.16(1.05-1.28)
	저체중아 출산	1.16(1.03-1.31)
금융업(64)	조산	1.16(1.07-1.25)
	저체중아 출산	1.11(1.00-1.22)

남성 근로자의 업종*		OR(95% CI)**
건축 기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스업(72)	조산	1.14(1.06-1.24)
	저체중아 출산	1.15(1.04-1.26)
보건업(86)	유산	1.08(1.04-1.13)
	조산	1.24(1.15-1.33)
	저체중아 출산	1.12(1.02-1.23)
개인 및 소비용품 수리업(95)	유산	1.12(1.04-1.20)
	조산	1.22(1.07-1.39)

* 업종의 분류는 한국표준산업분류를 따름
** 대조군: 공공 행정, 국방 및 사회보장 행정(84); 보정 모델 1로 분석한 결과임

〈표 2〉 여성 근로자에서 두 가지 이상의 생식보건 결과 지표에서 동시에 위험도가 높게 관찰된 업종

여성 근로자의 업종*		OR(95% CI)**
기타 기계 및 장비 제조업(29)	유산	1.15(1.07-1.24)
	조산	1.17(1.01-1.34)
	저체중아 출산	1.25(1.06-1.48)
소매업; 자동차 제외(47)	유산	1.13(1.07-1.19)
	조산	1.15(1.04-1.28)
보건업(86)	유산	1.16(1.12-1.21)
	조산	1.27(1.19-1.37)
	저체중아 출산	1.13(1.04-1.23)
	선천성 기형	1.06(1.03-1.10)

* 업종의 분류는 한국표준산업분류를 따름
** 대조군: 공공 행정, 국방 및 사회보장 행정(84); 보정 모델 1로 분석한 결과임

시사점

○ 생식보건 고위험 업종 발굴 및 생식보건 위험을 예방하기 위한 정보 제공

- 생식보건 고위험 업종 발굴을 발굴하였고, 그 원인을 생식독성물질 노출, 소득수준, 흡연상태, 음주횟수을 근거로 추정하여 각 업종에서 생식보건 위험을 예방하기 위한 체계적인 정보를 제공하였다.
- 또한, 생식보건 고위험 업종으로 평가된 업종에 대한 선행연구를 정리하여, 분석결과의 신뢰성을 높이고자 하였다.

3 연구활용방안

활용방안

○ 생식보건 취약 근로자 집단을 위한 예방정책 개발 시 과학적 근거를 제공

- 국내 생식보건 고위험 업종에 대한 정보를 제공하였다.
- 각 업종에서 노출을 줄여야 하는 생식독성물질의 종류와 생활습관에 대한 정보를 제공하였다.

○ 생식보건 관련 산업재해 인정의 근거로 활용

- 모든 생식보건 결과 지표에서, 1차 금속제조업 종사 남성 근로자와 보건업 종사 여성 근로자의 생식보건 위험도가 대조군에 비해 높은 것으로 확인되었다.
- 선행 연구에서도 일관된 결과를 보고한 바 있으며, 작업환경실태자료/작업환경측정자료/특수건강진단자료에서도 1차 금속제조업 및 보건업에 종사할 시에 생식독성 물질의 노출이 있을 수 있음을 확인하였다.

✉ 연락처	• 연구책임자: 산업안전보건연구원 직업건강연구실 중부권역학조사팀 예신희 • 연락처: 032-510-0754 • e-mail: shinheeye@kosha.or.kr

빅데이터를 활용한 코호트운영: 사업장기반 감시자료(2)

연 구 기 간	2022년 03월 ~ 2022년 12월
핵 심 단 어	직업성암, 표준화발병비, 업무관련성평가, 작업환경평가, 능동적 역학조사
Highlights	사업장기반 백혈병발병 감시 결과를 토대로 2018년 기준 전체업종 대비 통계적으로 유의하게 백혈병 발병률이 높았던 '폐기물 수집, 운반 처리 원료재생업'을 대상으로 능동적 역학조사를 설계하여 시범 수행하였음. 조사 결과 백혈병 관련 발암요인에 대한 노출위험이 있을 것으로 평가된 작업환경은 폐유 및 폐 유기용제를 포함하는 액상폐기물과 액상폐기물이 담긴 고상폐기물 처리공정으로 조사됨

1 연구배경

○ 사업장기반 암 질환 감시자료

- 산업안전보건연구원에서는 2020-2021년에 빅데이터를 활용한 직업성 질환코호트 운영을 통해 개인정보식별 위험에 대한 부담을 줄이고 관리적 측면에서의 사업장 특성에 따른 질환감시기능을 강화하고자 직업성질환 코호트를 활용하여 24개 암 질환발생위험에 대하여 사업장기반 질환감시 자료를 구축하였음.

○ 능동적 역학조사로의 연계 시범수행

- 역학조사의 예방적 기능을 강화하고, 간과되고 있는 분야의 환경요인으로 인한 질환발병에 대하여 업무관련위험요인 조사체계의 근거를 마련하고자 비교적 잠재기간이 짧고 직업적 위험요인이 잘 알려져 있는 백혈병[1]을 대상으로 사업장기반 암 질환 감시자료를 활용하여 고위험 사업장에 대한 능동적 역학조사를 시범적으로 수행함.

2 주요연구내용

연구결과

○ 백혈병 고위험업종 및 역학조사 대상 사업장 선정

- 입사 시 나이가 30세 혹은 그 이하인 집단을 대상으로 전체근로자 집단을 표준집단으로 하여 중분류 업종 수준에서 간접 표준화발생비를 산출하였음.

1) 국제암연구소에서 백혈병 발암인자로 충분한 근거를 갖는 요인에는 벤젠, 포름알데히드, 전리방사선(엑스선, 감마선), 1,3-부타디엔 등이 있으며 발암 위험인자로 제한적 근거를 갖는 요인으로 스티렌 등이 분류되고 있음

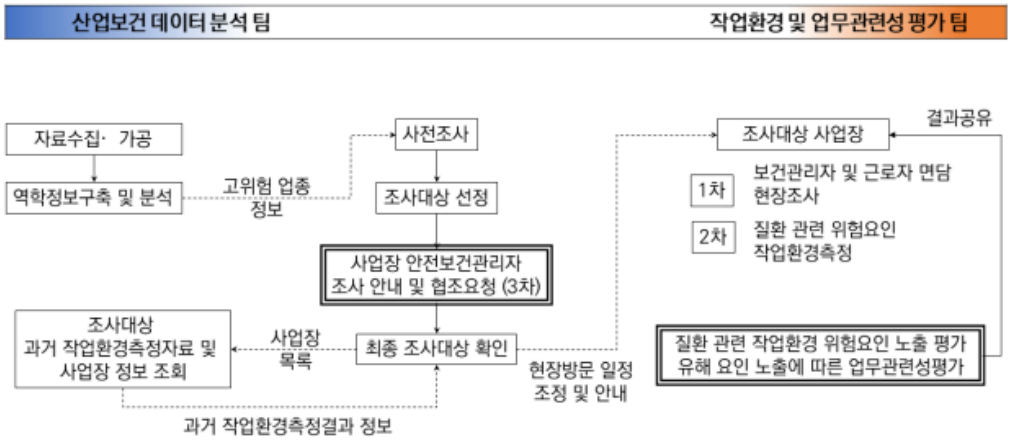
- 전체 업종과 비교하여 백혈병 발병률이 통계적으로 유의하게 높았던 업종은 '폐기물 수집, 운반 처리 원료재생업'으로 표준화발병비는 1.81(95%신뢰구간 1.06-2.14)이었음. 입사시기별로 1996-2000년 입사대상자에서 백혈병 발병위험도가 높았음. (표 1)
- '폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료 재생업'의 하위 업종별 표준화발병비 분석결과 '폐기물처리업'과 '해체,선별 및 원료재생업'에서의 백혈병표준화발생비가 높았으며 전체업종 대비 각각 2.16(95%신뢰구간 0.86-4.41), 1.92(95%신뢰구간 0.92-3.45)였음.

〈표 3〉 폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료 재생업의 입사시기별 백혈병 표준화발병비

한국표준업종분류 중분류업종		입사시기	발생	기대 발병수	표준화 발병비	신뢰구간		p값
						하한	상한	
38	폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료 재생업	1995년 및 그 이전	6	3.9	1.54	0.57	3.35	0.416
		'96-'00년	14	7.3	1.93	1.06	3.24	0.020
		'01-'05년	9	6.0	1.50	0.69	2.84	0.309
		'06-'10년	2	3.0	0.68	0.08	2.44	0.789
		'11-'15년	0	0.6	0.00	0.00	6.49	0.928

○ 폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료 재생업 역학조사

- 환경부에서 보고되는 폐기물처리업체 현황목록 가운데, 폐기물 수집 운반 외에 폐기물 처리공정을 포함하고 있으면서 고용보험 대상업종('38')으로 소멸되지 않은 사업장가운데, 1명 이상의 백혈병이 발생한 사업장을 추출한 결과 총 8곳의 사업장을 선정하였음.
- 선정된 조사대상 사업장 8곳 중 사업주의 협조에 따라 5곳의 사업장에 대하여 근로자 면담 및 현장조사를 수행하였고 1차 현장조사를 통해 질환관련 노출위험이 있을 것으로 평가되는 2곳의 사업장에서 작업환경 및 벌크시료 측정을 수행함.



〈그림 1〉 능동적 역학조사 시범사업 수행체계

- 지정폐기물 처리업체 중 폐유 및 폐유기용제를 포함하는 액상폐기물과 액상폐기물이 담긴 고상폐기물 처리작업이 있는 사업장의 작업환경측정을 수행함.
  - 측정결과 선별장 입구에서는 포름알데히드만 0.002-0.003ppm 수준이었고 소각로에 폐기물을 투입하는 운전실(통제실)에서 백혈병과 관련된 유해인자인 벤젠, 스티렌이 각각 0.03ppm, 0.02ppm, 포름알데히드는 0.03ppm 측정됨.
  - 드럼으로 입고된 액상 폐기물은 전처리 과정에서 수작업으로 드럼 상부를 절단하거나, 포크레인으로 드럼을 파쇄한 후 드럼에 들어있는 내용물을 꺼내고 드럼의 성상에 따라 일반폐기물 선별장 또는 PIT장으로 보관됨. 이를 처리하는 작업자의 경우 작업장에 체류하는 혼합 유기용제 등에 노출될 위험성이 있을 것으로 추정됨. 또한 운전실(통제실)도 소각로 상부에 위치할 경우 연결된 문을 통해 혼합 유기용제에 노출될 위험성이 있을 것으로 추정됨.
- 폐유를 재활용하는 사업장에서는 폐유에 뒤섞인 불순물로 포함된 벤젠 노출 가능성을 완전히 배제할 수 없다고 평가하여 시료에 대한 벌크시료의 정성분석을 수행함.
  - 분석 결과 벤젠은 매우 낮은 수준이기는 했으나 4일에 걸쳐 수거한 모든 시료에서 검출되었고 4개의 시료 중 2개에서는 포름알데히드도 같이 검출됨.
  - 시료 테스트를 위해 별도의 실험실에서 원심분리, 시료분석 등의 업무를 수행할 때 근로자에게 노출될 수 있으며 폐윤활유를 수거하는 근로자에서도 노출될 가능성이 있다고 평가됨. 정제하여 재활용된 연료의 효율이 떨어질 때 쯤 대정비 작업을 수행한다는 사실을 확인할 수 있었고 대정비 작업을 수행하는 과정에서도 노출될 수 있을 것이라 추정됨.
- 한편, 작업환경 및 벌크시료 측정을 수행하지 않은 나머지 3개 업체 중 2개소에서 몇 년 전까지 중간처리 과정에서 발생한 잔재 폐기물을 일부 처리하는 소각공정을 포함하고 있었다는 점에 과거에 소각처리과정에서 백혈병과 관련된 유해요인에 노출되었을 가능성 또한 배제할 수는 없었음.

시사점

○ '폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료 재생업'은 제조업과 달리 취급하는 물질의 성분이 일정하지 않기 때문에 취급물질에 대한 작업환경측정이나 신체 표적기관을 대상으로 하는 특수건강진단 체계가 원활하게 작동되기 어려운 실정임.

○ 지정폐기물을 배출하는 사업자는 폐기물처리업체에게 폐기물 유해성 정보자료를 제공하고 있으나 해당 정보는 지정폐기물의 물리화학적 특성과 환경잔류물질 및 폐기물 처리방법을 중심으로 구성되어 있고 건강영향이나 발암의 위험성에 대한 정보는 없음.

- 이에 폐기물 성분파악이 되지 않는 상황에서 형식적인 작업환경 측정 및 건강진단이 수행되고 있음. 2002-2021년 수행된 작업환경 측정결과에서는 4.1%에 해당하는 693개소만이 작업환경측정(소음제외)을 수행 하고 있는 것으로 확인되었으며 대상물질 또한 주로 폐기물 처리기전에 따라 물리적 파쇄의 경우 광물성분진, 기타분진 등의 작업환경측정을, 세척에는 산 및 알칼리 등 에 따른 취급물질을 측정하고 있었음.

3 연구활용방안

제언 및 정책방안

○ 배출자가 제공해주는 정보에 의존하여 폐기물처리업체는 폐기물에 대한 제한된 정보를 확인할 수밖에 없는 구조로 폐기물처리업 종사자들의 건강관리 측면에서 발암성정보, 급성 및 만성독성정보, 산업안전보건법상 관리대상물질 여부에 대한 정보제공체계에 대한 제도 개선방안을 다부처간의 협력을 통하여 마련할 필요가 있음.

○ 폐기물 유해성 정보자료는 일종의 폐기물 처리업계의 물질안전보건자료의 역할을 할 수 있을 것으로 생각되며, 이에 폐기물 처리과정에 필요한 화학적 물리적 특성에 대한 정보는 외에도 구성성분에 해당물질에 대한 발암성이나 인체유해성, 노출기준 관리에 대한 정보를 포함하는 방안을 마련할 것을 제언함.

활용방안

○ 사업장기반 암 질환 감시자료는 퇴사자를 포함한 질환 감시기반을 마련했다는 점에서 중요한 의미를 갖으며, 이에 사업장기반 질환 감시자료를 이용하여 특정 암의 발병률이 높지만 관련 노출요인에 대한 정보가 충분히 수집되지 못한 업종이나 소규모 사업장을 대상으로 발암요인 노출 평가를 수행하는데 역학적 근거로서 활용이 기대됨.

✉ 연락처	• 연구책임자: 산업안전보건연구원 직업건강연구실 중부권역학조사팀 이경은 • 연락처: 032-510-0753 • e-mail: kyeong85@kosha.or.kr

3D 프린터 사용실태 및 건강영향조사

연 구 기 간	2022년 1월 ~ 2022년 12월
핵 심 단 어	3D 프린터, FDM, 발암물질, 나노입자, 건강영향
Highlights	육종암이라는 희귀암에 3D 프린터를 사용한 교사 2명이 한 학교에서 발생되어 관련성 연구를 수행하였으나, 현재까지는 암 발생률에서 유의한 차이가 확인되지 않았다. 또한 환기가 잘 되는 조건하에서는 발암물질 및 나노입자 영향이 낮은 것으로 확인되었으나 환기가 부족할 경우 포름알데히드 미량 증가와 나노입자가 상승하는 것으로 나타나 3D 프린터는 필터가 있는 밀폐형을 사용토록 하고 환기시설 등을 갖춘 상태에서 사용하기를 제언한다.

1 연구배경

○ 3D 프린터 위험성에 대한 언론보도

- 같은 학교 교사 2명 및 타 학교 교사 총 7명에게 육종암, 폐암 등이 발생하였다는 언론보도 이후 이슈화 되었다. 또 3D 프린터는 교육현장에서 2014년부터 본격적으로 사용되기 시작하였으나 3D 프린터와 관련된 안전 및 보건에 대한 지식 없이 사용하였고 인사혁신처에서는 2020년 암이 발생한 교사 3명에 대한 개별역학조사를 이례적으로 연구원으로 의뢰하였다. 하지만 교육기관에서의 3D 프린터 노출실태 및 건강영향에 대한 연구는 부족하여 집단역학조사를 수행하였다.

2 주요연구내용

연구결과

○ 3D 프린터 사용실태조사

- 2020년 3D 프린터 실태조사에 대한 교육부 자료를 재분석한 결과, 조사대상 학교 전체 10,816개교 중 53.2%(5,742개교)에서 23,553대의 3D 프린터를 보유하고 있었다. 또 3D 프린터를 사용하는 교육기관에서 가장 보편적으로 사용하고 있는 재료압출방식(ME, Material Extrusion)의 하나인 FDM(Fused deposition modeling)방식이 5,083개교(88.5%)에서 사용 중이었다. 사용소재는 PLA(Polylactic acid)가 90.4%(5,192개교), ABS(Acrylonitrile butadiene styrene) 15.1%(868개교) 순으로 많이 사용하였고 신체이상을 경험한 자가 소속된 교육기관은 4.8%(274개교)로 분포하

였다. 3D 프린터를 사용하는 교육기관에서 환기형태는 별도의 자체정화장치나 국소배기장치 없이 창문 등 전체 환기만 있는 경우가 79.8%(4,580개교)이었고 창문을 포함한 환기장치가 아예 없는 경우가 0.9%(51개교)로 나타났다

○ 교육현장과 유사한 실험 환경과 실제 교육현장에서의 작업환경측정

- ABS(Acrylonitrile butadiene styrene)와 PLA(Polylactic acid) 필라멘트를 이용한 3D 프린터의 출력물이 바람과 온도 등에 매우 예민하여 3D 프린터와 발암 관련성이 언론보도로 이슈화되기 전까지는 창문이나 문을 모두 닫은 상태에서 3D 프린터를 교육현장에서 사용하였다. 따라서 사무실 형식의 실험실 내에서 창문 및 문을 닫고 측정하였는데 ABS와 PLA 소재에서 노출가능한 발암물질인 아크릴로니트릴, 스티렌, 1,3-부타디엔, 포름알데히드, 에틸벤젠, 염화비닐을 측정한 결과 포름알데히드가 검출한계미만이나 0.002ppm, 0.003ppm 수준으로 매우 낮게 측정되었고 나머지 물질은 모두 검출한계 미만으로 확인되었다. 나노입자(10~420nm)는 ABS와 PLA 각 소재별 3회씩을 측정한 결과 같은 소재임에도 측정 시 마다 입자 수 농도에 차이가 있었으나 3D 프린터 작동 전에 비해 작동 중에서 모두 일관적이게 증가하였다. 또한 모든 측정결과에서 100nm(0.1㎛)미만의 나노입자에서 농도가 높은 것을 확인하였다.
- 실제교육현장에서는 현재의 환경에서 발암성 노출 확인을 위해 측정하였다. 현재는 3D 프린터가 이슈화 된 이후 국소배기장치 및 후드를 설치한 곳도 있었으며 공기정화장치 도입, 환기팬 설치, 창문개방 등의 환기를 실시하고 있었다. 또한 방문한 10개 학교 모두에서 상대적으로 덜 유해하다고 알려진 PLA(Polylactic acid)만을 사용하고 있어 과거에 비해 현재는 환경이 많이 개선된 것으로 확인되었다. 발암물질인 유기화합물의 경우 10개 학교에서 3D 프린터를 사용하는 곳을 중심으로 측정하였고 대조군으로 3개교는 외기에서도 측정하였다. 염화비닐과 1,3-부타디엔은 모든 학교에서 검출한계 미만으로 확인되었고 학교의 3D 프린터 근접에서 측정한 인자별 평균값(산술)은 포름알데히드 0.0191 ppm(노출기준 : 0.3 ppm), 벤젠 0.0002 ppm(노출기준 : 0.5 ppm), 에틸벤젠 0.001 ppm(노출기준 : 100 ppm), 스티렌 0.0003 ppm(노출기준 : 20 ppm)이었다. 벤젠, 에틸벤젠, 스티렌은 고용노동부 노출기준에 비해 0.01% 수준으로 노출 정도가 낮았고, 포름알데히드는 노출기준에 비해 6.37% 정도로 낮았다. 하지만 대조군으로 외기를 측정한 학교에서 3D 프린터실 내에서 측정한 결과에 비해 벤젠, 에틸벤젠, 스티렌의 경우 워낙 미량이라 외기와의 차이가 뚜렷하지 않았으나 포름알데히드는 미량 증가하는 경향을 보여 환기는 필요한 것으로 확인되었다. 중금속의 경우 대부분의 시료에서 검출한계 미만으로 나타났고, 일부 시료에서만 납, 니켈 및 크롬이 검출되었는데 노출기준의 0.001% 이하의 수준으로 노출정도가 매우 낮았다. 나노입자의 경우 창문을 통한 외기의 영향이 큰 것으로 확인되었고 일부에서 사용 환경이나 가동조

건, 환기부족에 따라 농도가 상승하는 학교도 있었다.

즉, 환기가 불충분(창문 및 문 닫힘)한 곳에서 3D 프린터 1대를 가동한 본 연구의 실험에서와 실제 교육기관에서 유기화합물인 발암물질 노출정도는 매우 낮아 우려할 수준은 아니었다. 하지만 연구결과에 따라 장소가 협소하고 환기가 불충분한 곳에서 여러 대의 3D 프린터를 가동할 경우 고장 등의 가동상태 및 필라멘트의 종류에 따라 포름알데히드 미량 증가 및 나노입자의 발생이 높아질 수 있고 환기가 충분(환풍기 및 배기장치 가동, 창문 및 문 개방 등)할 경우 노출정도가 외기 수준과 유사해지는 것을 확인하였다.

○ 신체영향 경험 유무에 따른 사용실태 특성 분석

- 교육부의 "3D 프린팅 안전문제 관련 실태조사" DB 분석을 통해 3D 프린터 개방여부와 사용소재, 환기 형태와 신체영향 경험의 유의성을 확인하였다. 신체영향 경험 증상에서는 3D 프린터를 보유한 전체 5,724개교 중 274개교(4.8%)에서 신체영향을 경험한 것으로 응답하였다. 소속된 인원에서 가장 많은 증상을 호소하는 것은 두통 603명, 호흡기 자극 219명, 눈자극 198명 순으로 나타났다. 신체영향 경험 여부에 따른 사용실태 특성을 통계 분석한 결과에서 FDM형식, 소재, 환기형태($p<.001$), 보유대수, 사용량, 가동시간, 상주시간($p<.0001$), 공간구분여부($p=0.007$)에서 모두 통계적으로 유의하였다.

○ 3D 프린터 건강영향사례 조사 및 암 발생률

- 3D 프린터는 최근 보급되어 급격히 사용량이 증가된 새로운 직업적 유해요인이다. 하지만 사회적 관심에 비하여 암 발생률을 포함한 건강 영향(암 발생)에 대한 조사는 부족한 상태로, 국내·외 문헌의 결과를 종합하여 이에 관련된 종합적 최신의 근거를 제공하고자 체계적 문헌고찰을 수행하였다. 최종적으로 3D 프린터와 암 발병과 관련 있는 논문은 한국에서 3명의 교사에게 발병한 의학 사례보고 1건이었으며 이 사례는 3D 프린터를 사용한 3명의 교사에게 각각 발생한 육종인 Ewing's sarcoma, Well-differentiated liposarcoma, Malignant peripheral nerve sheath tumor(MPNST)로 앞의 두 케이스가 한 학교에서 잇달아 발생하여 이에 대한 의구심을 제기한 연구였다. 또한 화학물질의 노출과 암 발생 사이에는 일반적으로 용량반응관계가 있으며, 반응의 최소값을 역치(threshold, 임계 값)라고 지칭한다. 한 분자의 발암물질에 의해서 세포내에 종양발생변화가 생긴다고 가정하더라도, 특정 용량 이하의 노출에서는 그 발암물질 분자가 표적세포에 도달할 가능성이 매우 낮다(김수근, 2014). 하지만, 2014년부터 3D 프린터를 사용하는 교사집단에서 이미 암이 발생하였고 특히 육종암 같은 희귀암이 한 학교에서 2명이 발생하여 3D 프린터와의 연관성에 의구심이 있어, 3D 프린터를 사용한 교사들이 포함된 집단과 포함되지 않은 집단 간의 암 발생률을 확인하였다. 또 개별역학조사를 통해 확인된 교사 3명 모두 2014년부터 2016년

까지 3D 프린터를 사용하였으며 2020년에 암이 발생하였다. 따라서 이 시기에 3D 프린터를 사용하는 교육기관에 소속된 집단과 소속되지 않은 집단의 암 발생률을 확인할 필요가 있어, 표준화별병비(Standardized Incidence Ratio)와 오즈비(Odds Ratio)를 확인하였으나 두 집단 간 모든 암에서 통계적으로 유의미한 차이는 없었다. 하지만 나노입자의 경우 불충분한(창문 및 문 닫힘) 환기 조건에서 3D 프린터 가동 시 일관적이게 발생이 된다. 이는 과거 교육기관에 3D 프린터가 처음 도입될 당시 좁은 환경에서 바람, 온도 등에 예민한 출력물의 상태를 위해 환기가 불충분한(창문 및 문 닫힘) 곳에서 사용하는 교육기관이 대다수였으므로 3D 프린터와 암 발생과 관련된 건강영향은 고형암의 잠재기가 10년 이상(Fraser, 2011)인 걸 감안하여 그 이후에 한 번 더 확인이 필요하다. 또한 나노입자보다 큰 미세먼지(PM10, 10㎛이하)는 세계보건기구(WHO)산하 국제암연구소(IARC)에서 1급 발암물질로 분류(Group1. 2016)되어 있고, 나노입자 중 100nm 이하에 해당하는 초미세입자(Ultra-fine particle)는 작은 크기의 입자들이 심폐영역이나 폐포의 심부영역까지 쉽게 이동할 수 있어 더욱 강한 독성을 나타낸다는 연구 결과(Brent Stephens et al., 2013)가 있었으나 현재까지는 암 발병비에서 유의하지 않았다. 따라서 이러한 상황들을 전반적으로 종합하면'3D 프린터 사용에 따른 암 발생'은 그 연관성에 대한 의심이 제기된 상태이나 그 연관성의 근거가 아직은 부족한 상태로 확인된다. 이는 근본적으로 노출 실태조사에서처럼 3D 프린터 사용에 따라 노출되는 위험인자의 노출 농도가 매우 낮기 때문일 수도 있으며, 그보다 근본적으로 3D 프린터가 비교적 최근에 도입된 직업적 요인으로서, 암 발생 수준을 연구하기 위해 보다 충분한 시간과 인구 조건이 추가적으로 필요하기 때문일 수 있다.

시사점

○ 3D 프린터 사용 시 환기 부족 상태에서는 포름알데히드가 미량 증가하거나 나노입자가 급격히 상승하고 환기가 충분할 경우 유기화합물 및 나노입자는 외기의 농도와 유사해지는 것을 본 연구를 통해 확인하였다.

○ 고형암의 잠재기는 10년 이상(Fraser, 2011)이지만 2014년부터 3D 프린터를 사용한 교사집단에서 2020년에 이미 암이 발생하였고, 특히 한 학교에서 2명의 교사에게 육종암이라는 희귀암이 발생하여 3D 프린터 사용과 암 발생과의 관련성 확인이 필요하였으나 현재까지는 암과 3D 프린터 사용 간의 관련성이 확인되지 않았다. 하지만 3D 프린터 가동 시 비의도적인 나노입자가 발생하고 있고 교육기관에 3D 프린터 도입 시기인 2014년경에는 현재와 달리 온도 및 바람 등에 예민한 출력물 상태를 위해 창문 및 문을 모두 닫고 사용하였다. 따라서 나노입자와 암과의 관련성에 대해 도입 초기시기로부터 10년 더 이후의 시점에서 암 발병에 대한 후속 연구는 필요하다.

3 연구활용방안

제언

○ 3D 프린터 사용 시에는 필터가 장착된 밀폐형을 사용토록 하고, 호흡용보호구를 착용한다. 또 창문개방 및 환기팬 가동 등의 기본적인 환기 실시와 후드 및 배기장치를 필수로 설치한 후 3D 프린터를 사용하기를 제언한다.

활용방안

○ 본 연구에서 3D 프린터 사용 시 환기 여부에 따른 노출수준 파악을 통해 환기필요성에 대한 근거와 역학조사의 참고자료로 활용할 수 있다.

✉ 연락처	• 연구책임자: 산업안전보건연구원 직업건강연구실 역학조사부 최지형 서울대학교 윤충식 교수 • 연락처: 052-703-0873 • e-mail: yayajju@kosha.or.kr

건설업 종사자 코호트 운영(1)

연 구 기 간	2022년 4월 ~ 2022년 11월
핵 심 단 어	건설업, 직종코호트, 건강영향, 주요직종노출군, 유해인자노출군
Highlights	건설업 종사자에 대한 선행문헌 통합적 리뷰 및 한국 건설업 종사자 코호트(KCWC) 5개년 연구 결과를 종합하여, 건설업 종사자에서 발생 위험이 높은 질환으로 악성종양(호흡기계 및 석면 관련 암), 호흡기질환(진폐, COPD, 방수 등 일부 직종에서 천식), 근골격계질환(만성 퇴행성 질환), 손상 및 중독 등을 제안함. 건설업 직종 전반에 걸쳐 공무원 대비 높은 발생을 보여 이 업종에서 질병 발생 예방 및 유해요인 저감 대책이 필요함

1 연구배경

○ 건설업 종사자를 위한 질병 예방 및 보상 정책 마련의 어려움과 필요성

- 건설업 종사자는 고용이 유동적이고, 근무 기간이 짧으며, 다단계 도급구조로 업무를 수행하고 있어 산업보건 제도를 통하여 직업성 질환의 위험요인을 밝혀내거나 예방하기 힘듦
- 직무에 따라 노출요인, 유해인자, 발생질환이 다르므로 직종별로 장기적인 추적관찰을 통하여 직업성 질환의 위험도 평가가 필요함
- 2021년까지 기 구축한 건설업 직종별 코호트를 업데이트하고 직종별 고위험 질환을 선정하여 건설업 근로자 중 직업성 질환 고위험군을 선별하여 예방 및 보상, 현장 중재의 기틀을 만드는 것이 필요함

2 주요연구내용

연구결과

○ 건설업 주요 직종 노출군의 건강영향 결과

- 국내 건설업 종사자 코호트의 주요 직종 16개 노출군에 대하여 외부대조군(공무원)을 표준집단(reference population)으로 한 표준화발생비(Standard Incidence Ratio, SIR)를 산출함. 남녀 구분 없이 전체를 대상으로 나이, 성별, 관찰인년을 보정한 표준화발생비를 산출함

- 호흡기 및 흉곽내기관의 악성신생물 발생은 모든 주요 직종에서 공무원보다 유의하게 높았음. 조경(2.011, 95% CI 2.009-2.012), 방수(1.868, 95% CI 1.865-1.871), 건설기계(1.680, 95% CI 1.676-1.684) 순으로 높았음
- 흉막 및 림프절의 중피종 발생은 철근, 타일을 제외하고 모든 주요 직종에서 공무원보다 유의하게 높았음. 조경(4.650, 95% CI 4.616-4.684), 석공(3.978, 95% CI 3.939-4.016), 건축배관(3.559, 95% CI 3.542-3.576) 순으로 높았음
- 만성폐쇄성폐질환 발생은 모든 주요 직종에서 공무원보다 유의하게 높았음. 석공(1.780, 95% CI 1.780-1.781), 조경(1.765, 95% CI 1.764-1.765), 방수(1.662, 95% CI 1.661-1.663) 순으로 높았음
- 진폐증 발생은 모든 주요 직종에서 공무원보다 유의하게 높았음. 석공(82.604, 95% CI 82.557-82.652), 강구조(12.625, 95% CI 12.601-12.648), 건설기계(12.060, 95% CI 12.019-12.102) 순으로 높았음
- 석면폐증 발생은 방수를 제외한 다른 모든 주요 직종에서 공무원보다 유의하게 높았음. 석공(13.521, 95% CI 13.480-13.563), 강구조(5.123, 95% CI 5.090-5.156), 건설기계(4.250, 95% CI
- 4.195-4.305) 순으로 높았음
- 파킨슨병 발생은 공무원에 비해 보통인부, 조경, 방수, 건축목공이 유의하게 높았음. 보통 인부(1.542, 95% CI 1.5417-1.5419), 조경(1.429, 95% CI 1.428-1.431), 방수(1.208, 95% CI 1.206-1.211), 건축목공(1.066, 95% CI 1.0652-1.0659) 순으로 높았음
- 사르코이드증 발생은 보통인부, 건축목공, 형틀목공, 철근, 비계, 미장을 제외한 주요 직종에서 공무원보다 유의하게 높았음. 석공(7.171, 95% CI 7.149-1.193), 건설기계(1.923, 95% CI 1.1.901-1.944), 조경(1.820, 95% CI 1.810-1.830) 순으로 높았음
- 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과 발생은 모든 주요 직종에서 공무원보다 유의하게 높았음. 강구조(2.035, 95% CI 2.0347-2.0352), 비계(1.974, 95% CI 1.9739-1.9744), 형틀목공(1.825, 95% CI 1.824-1.825) 순으로 높았음
- 무릎 관절증 발생은 모든 주요 직종에서 공무원보다 유의하게 높았음. 미장(2.045, 95% CI 2.045-2.046), 철근(1.936, 95%CI 1.9356-1.9361), 형틀목공(1.869, 95% CI 1.8688-1.8690) 순으로 높았음
- 척추증 발생은 모든 주요 직종에서 공무원보다 유의하게 높았음. 미장(1.775, 95% CI 1.775-1.776), 철근(1.696, 95% CI 1.696-1.697), 비계(1.669, 95% CI 1.669-1.670) 순으로 높았음

○ 건설업 주요 유해인자 노출군의 건강영향 결과

- 국내 건설업 종사자 코호트의 주요 유해인자 유사 노출군 4개에 대하여 외부대조군(공무원)을 표준집단(reference population)으로 한 표준화발생비(Standard Incidence Ratio, SIR)를 산출함. 남녀 구분 없이 전체를 대상으로 나이, 성별, 관찰인년을 보정한 표준화발생비를 산출함
- 호흡기 및 흉곽 내 기관의 악성신생물 발생은 공무원에 비해 금속 흄 및 분진 유사 노출군, 목분진 유사 노출군, 유리규산(실리카) 유사 노출군, 유기용제 유사 노출군 모두 유의하게 높았음. 유기용제 유사 노출군이 1.547 (95% CI 1.5450-1.5480)로 가장 높았음. 폐암 발생도 공무원에 비해 금속 흄 및 분진 유사 노출군, 목분진 유사 노출군, 유리규산(실리카) 유사 노출군, 유기용제 유사 노출군이 유의하게 높았음. 유기용제 유사 노출군이 1.622(95% CI 1.6210-1.6230)로 가장 높았음
- 흉막 및 림프절의 중피종 발생은 공무원에 비해 금속 흄 및 분진 유사 노출군, 목분진 유사 노출군, 유리규산(실리카) 유사 노출군, 유기용제 유사 노출군이 유의하게 높았음. 금속 흄 및 분진 유사노출군이 3.304(95% CI 3.2910-3.3040)로 가장 높았음
- 만성폐쇄성폐질환 발생은 공무원에 비해 금속 흄 및 분진 유사 노출군, 목분진 유사 노출군, 유리규산(실리카) 유사 노출군, 유기용제 유사 노출군이 유의하게 높았음. 유리규산(실리카) 유사 노출군이 1.510(95% CI 1.5100-1.5110)로 가장 높았음
- 진폐증 발생은 공무원에 비해 금속 흄 및 분진 유사 노출군, 목분진 유사 노출군, 유리규산(실리카) 유사 노출군, 유기용제 유사 노출군이 유의하게 높았음. 유리규산(실리카) 유사 노출
- 군이 22.993(95% CI 22.9860-22.9990)으로 가장 높았음
- 석면폐증 발생은 공무원에 비해 금속 흄 및 분진 유사 노출군, 목분진 유사 노출군, 유리규산(실리카) 유사 노출군, 유기용제 유사 노출군이 유의하게 높았음. 유리규산(실리카) 유사 노출군이 4.831(95% CI 4.8240-4.8730)로 가장 높았음
- 사르코이드증 발생은 공무원에 비해 유리규산(실리카) 유사 노출군, 유기용제 유사 노출군이 유의하게 높았음. 유리규산(실리카) 유사 노출군이 3.035 (95% CI 3.0310-3.0380)로 가장 높았음
- 손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과 발생은 공무원에 비해 금속 흄 및 분진 유사 노출군, 목분진 유사 노출군, 유리규산(실리카) 유사 노출군, 유기용제 유사 노출군이 유의하게 높았음. 목분진 유사 노출군이 1.837(95% CI 1.8370-1.8370)로 가장 높았음
- 무릎 관절증 발생은 공무원에 비해 금속 흄 및 분진 유사 노출군, 목분진 유사노 출군,

유리규산(실리카) 유사 노출군, 유기용제 유사 노출군이 유의하게 높았음. 목분진 유사 노출군이 1.873(95% CI 1.8730-1.8730)로 가장 높았음

- 척추증 발생은 공무원에 비해 금속 흄 및 분진 유사 노출군, 목분진 유사 노출군, 유리규산(실리카) 유사 노출군, 유기용제 유사 노출군이 유의하게 높았음. 목분진 유사 노출군이 1.646(95% CI 1.6460-1.6460)으로 가장 높았음

시사점

○ 건설업 종사자에 대한 선행문헌 통합적 리뷰 및 한국 건설업 종사자 코호트(KCWC) 5개년 연구 결과를 종합하여 본 연구진은 건설업 종사자의 업무 관련성이 높은 질환으로 악성종양(호흡기계 및 석면 관련 암), 호흡기질환(진폐, COPD, 방수 등 일부 직종에서 천식 등), 근골격계질환(만성 퇴행성 질환), 손상 및 중독 등을 제안함. 해당 상병들은 건설업 직종 전반에 걸쳐 공무원대비 높은 발생을 보여 건설업 직종 전반에 대한 질병 발생 예방 및 유해요인 저감 대책이 필요함.

○ 사르코이드증은 현재 업무상질환으로 분류되어 있지 않으나 최근 유리규산 노출과의 연관성을 보고하는 최신연구들과 함께 본 코호트의 석공 등 유리규산 유사 노출군에서 높은 표준화발생비를 보여, 이를 종합하면 건설업의 유리규산 고농도 노출 직종은 업무상질환으로 고려하는 것이 필요하다고 제안함

○ 건설업 종사자의 평균발생률 관점에서는 근골격계질환(사고성 동반) 및 사고, 피부질환이 가장 주요한 질병으로 판단됨

3 연구활용방안

제언

○ 이 연구의 주요 결과물은 아래와 같음

- 건설업 직종별로 직업성 질환 고위험 상병 도출 및 고위험 근로자 선정
- 국내외 최초로 건설 산업 직종 전반의 노출평가를 위해 통합 60개 직종에 기반한 건설업 직무-노출 매트릭스(JEM) 구축
- 일용직 건설업 노동자의 직업성 질환 발병위험도를 3가지 노출 카테고리(주요 직종 노출군, 유사 노출 직종군, 유해요인 유사 노출군)로 나누어 위험도 결과를 통합 분석함으로써 세부 주요직종별 혹은 유해인자 노출 파악을 통해 건설업 직종별 직업성 질환 산재보상의 기틀을 마련함

○ 상기 도출된 건설업 직종별 건강영향 및 노출평가를 바탕으로 제도적 차원 및 현장 차원의 질병 발생 예방 및 중재의 개선책 도입을 제안함

활용방안

○ 통합 데이터 활용 방안

- 현재 「건설근로자 고용개선에 관한 법률(건설근로자법)」 개정안이 통과되어 2021년 5월 27일부터 건설근로자 기능등급제가 도입되어 시행됨. 이로 인해 건설근로자공제회는 공제회 퇴직공제 DB(경력증명서) + 고용보험 DB(근로내역 등)를 개인식별번호를 통해 통합 데이터로 만들어서 개인별로 통합 건설 노출 경력을 산출하여 DB화시킴. 따라서 현재 건설근로자공제회 데이터는 플랜트, 정보통신공사 등 민간공사(100억 미만) 이력이 빠져 있는데, 고용보험 DB와 통합된 데이터를 후속 연구에 활용하길 기대함(국내 건설업 종사자 전체를 대표하는 국가적 통합 DB임). 또한, 공제회는 이 통합 DB를 활용한 공식 데이터상의 개별 근로자의 생애 주기 건설 현장 직종별 노출력과 실제 근로기간과의 상관분석을 통해 직종별 보정기간을 산출하였음. 따라서 현재까지의 코호트 연구 결과와 향후 이 통합 DB의 직종별 노출 경력을 대상 상병의 업무 관련성 평가의 노출평가에 활용하여, 상병 인정기준 확립 등 산재 보상과 질병의 예방 및 중재 측면에서 큰 틀을 구축할 수 있을 것으로 기대함

✉ 연락처	• 연구책임자: 부산대학교 김세영 교수 • 연구상대역: 산업안전보건연구원 직업건강연구실 중부권역학조사팀 전교연 • 연락처: 032-510-0755 • e-mail: reinj@kosha.or.kr

직무노출추정(Job-Exposure Matrix)을 위한 데이터 표준화(II)

연 구 기 간	2022년 5월 ~ 2022년 11월
핵 심 단 어	직무노출추정, 작업환경측정, 특수건강진단, 표준공정, 표준직종
Highlights	작업환경측정 및 특수건강진단 자료를 연계 활용하기 위하여 2021년도(1차년) 연구 결과에 기초하여 표준공정 및 표준직종 코드를 보완 개발하고 과거 축적된 측정/특검 자료에 적용하여 직무노출매트릭스를 시범적으로 구축하였다.

1 연구배경

○ 우리나라는 산업안전보건법에 의해 노출감시체계로서 작업환경측정과 건강감시체계로서 특수건강진단 제도를 실시하고 있음

- 2002년부터 매년 수십만 건의 노출평가 결과들이 전산으로 입력되어 DB로 축적되고 있음

○ 하지만 입력된 측정, 특검의 주요 노출변수(산업, 공정, 직종) 정보의 입력 정확도가 낮고 측정/특검 같 연계성도 낮다는 문제가 있어 적절하게 활용되지 못하고 있음

○ 이에 본 연구에서는 2021년도(1차년) 연구 결과에 기초하여 표준공정 및 표준직종 코드를 보완 개발하고 과거 축정된 측정/특검 자료에 적용하여 직무노출매트릭스(Job-Exposure Matrix, JEM)를 시범 구축하고자 함

2 주요연구내용

연구결과

○ 표준코드 보완

- 1차년도 연구결과를 보완하기 위해 건설업 관련 공정과 직종을 추가하여 68개의 표준공저오가 82개의 표준직종으로 2차 표준화하였고, 측정/특검 18개 기관의 전문가에게 K2B 시스템에서 각 표준코드 관련 색인어 DB를 검색하여 적절한 표준공정과 표준직종을 잘 찾을 수 있는지 시범평가를 실시하였음
- 시범평가 결과 특검기관의 경우 기존 표준공정 코드로 입력했을 경우‘기타(45027)’입력 수가 54%였던 것과 비교하여 신규 표준공정 코드의 기타 입력 비율은 37.7% 포인

트 감소하였고, 기존 코드보다 유사공정/직종별 재분류 되고 관련 색인어 DB로부터 연관 검색되어 보다 쉽게 적절한 표준코드 입력이 가능하다는 평가를 받았음

- 이후 시범평가에 의해 제시된 개선 의견을 고려하여 3차 표준화하여 최종 70개의 표준공정과 82개의 표준직종 코드를 개발하고 관련 연관 색인어를 핵심 색인어와 추가 색인어 형태로 DB를 구축하였음
- 시범평가를 통해 측정/특검 기관에서 표준코드를 쉽게 선택하기 위해서는 각 표준코드에 대한 설명과 검색에 대한 교육 자료 필요성이 제기되었고, 이에 최종 구축한 표준코드를 보다 쉽게 측정/특검 기관 종사자들이 검색할 수 있게 하기 위해 R Shiny 프로그램을 이용하여 표준코드 검색기(SCF)를 개발하였음(https://kscf.shinyapps.io/scf_app/)

○ 과거 측정/특검 자료를 활용한 직업 기반 JEM 구축

- 2019년부터 2021년까지 납과 용접흄에 대해서 측정과 특검을 동시에 실시한 작업자의 자료만을 추출하여 특검 자료에 기입되어 있는 표준직종코드와 측정자료에 있는 노출농도 자료를 연계하여 구축하였음
- 측정과 특검이 매칭된 자료 중 혈중 납 농도와 기중 납 농도 사이의 상관성을 분석한 결과 기중 납과 혈중 납과의 상관계수가 0.7 이상으로 높게 나와 특수건강진단의 직업변수를 이용하여 작업환경측정자료를 연계한 직업 기반노출매트릭스는 유용한 노출 자료원으로 추후 활용 가능할 것으로 보이나, 측정과 특검을 모두 실시한 자료와 매칭되지 않은 자료 사이에 산업 분포와 농도 수준의 차이가 있기 때문에 산업별 노출수준을 파악하기 위해서는 측정/특검의 모든 자료를 활용한 JEM을 구축하는 것이 요구됨

○ 과거 측정 자료를 활용한 연도별 농도 추이 분석

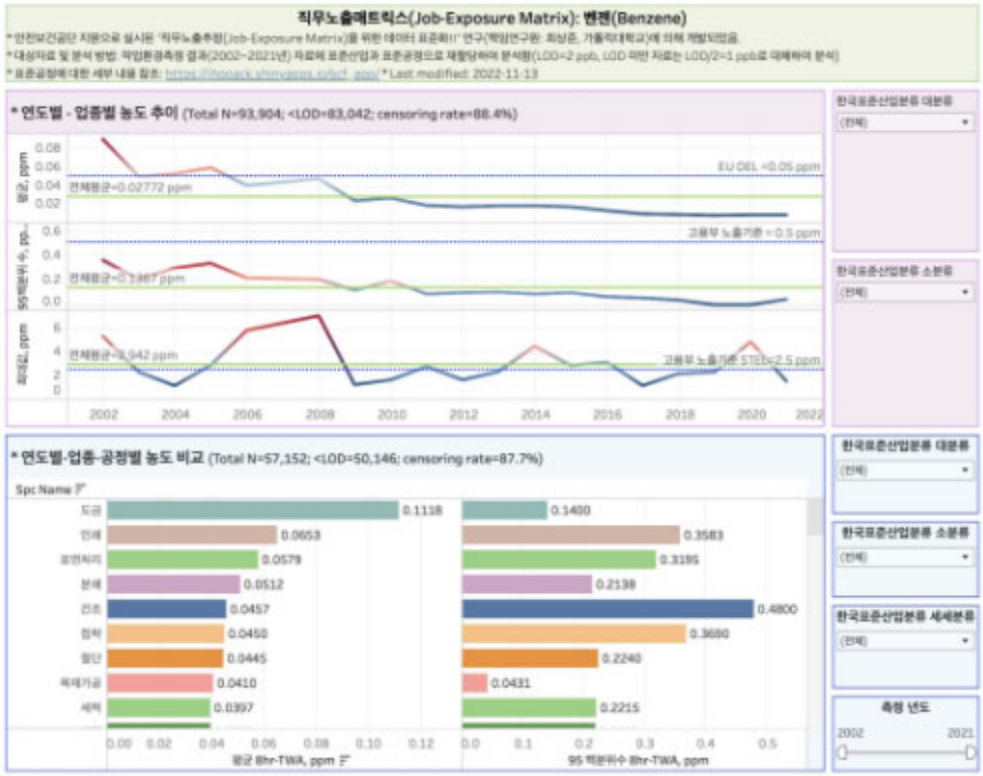
- 납, 벤젠, 톨루엔에 대해 2002년부터 2021년까지 안전보건공단에 보관되어 있는 작업환경측정자료와 2002년도 이전 노출수준을 파악할 수 있는 가용 자료(세브란스병원 보관자료, 문헌 자료 등)를 활용하여 temporal trend를 분석한 결과, 납 노출량은 1994년을 기준으로 연도에 따라 -6% 정도, 벤젠 노출량은 로그 변환한 값이 연도에 따라 -6% 정도 감소한 것으로 확인되었고, 톨루엔의 감소폭은 -7% 정도였음

○ 과거 측정 자료에 표준공정을 자동할당하여 산업-공정 JEM 구축

- 납, 벤젠, 톨루엔의 2002년부터 2021년까지의 측정자료에 대해 최종 개발된 표준공정 70개 코드의 색인어 DB와 측정자료에 기입되어 있는 부서명, 단위작업장소명의 정보와의 일치 정도를 비교하여 표준공정을 자동 할당하여 연도별 산업-공정 JEM을 시범 구축하였음
- 표준공정의 자동할당 결과 전체 대상 자료 중 납은 59%(261,926건), 벤젠은

61%(57,152건), 톨루엔 72%(757,803건)가 단일 표준공정으로 할당이 가능하였고 이 자료들을 활용하여 태블로 시각화 프로그램을 이용해 연도별 산업-공정별 노출수준을 확인할 수 있는 JEM을 구축할 수 있었음

- 최종 JEM 구축 결과는 태블로 시각화 프로그램을 활용하여 다음과 같은 대시보드 형태로 구현하였음
  - 납: https://public.tableau.com/app/profile/junilane/viz/LeadJEM_WEMD/LeadJEM
  - 벤젠: https://public.tableau.com/app/profile/junilane/viz/BenJEM_WEMD/BenJEM
  - 톨루엔: https://public.tableau.com/app/profile/junilane/viz/TolJEM_WEMD/TolJEM



〈벤젠 측정자료(2002-2021)를 이용하여 구현한 JEM〉

시사점

○ 안전보건공단에 축적되어 있는 측정 자료를 이용하여 산업뿐만 아니라 표준공정을 자동 할당 함으로써 보다 구체적인 노출 정보를 확인할 수 있음이 확인되었고, 향후 다른 측정 대상 물질에 대해서도 적용한다면 정량적 측정 자료를 기반으로 보다 많은 유해인자의 과거 노출수준을 파악할 수 있음

○ 본 연구에서 현재의 측정/특검 정보가 갖고 있는 여러 가지 정보의 제한적 특성이 있지만 과거 20년간 축적되어 있는 약 190여종의 유해인자에 대한 방대한 노출 자료를 표준코드를 이용하여 JEM을 구축하고 활용할 수 있는 가능성을 확인하였음

3 연구활용방안

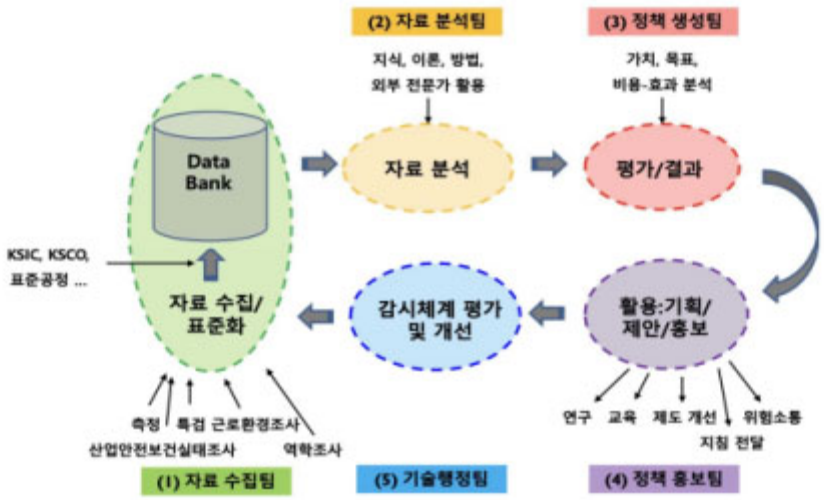
제언

○ 동일한 산업, 직종, 공정이라고 해도 환기설비나 작업장의 밀폐 정도, 작업량 등 여러 가지 작업조건에 따라 노출수준은 영향을 받기 때문에 표준산업, 직종, 공정만의 정보를 가지고 JEM을 구축할 경우 구체적인 노출 상황과 연계된 노출수준 평가에는 한계가 있음

- 향후 좀 더 유용한 노출감시체계를 구축하기 위해서는 이러한 구체적인 노출상황을 파악할 수 있는 정보가 체계적으로 수집될 수 있도록 측정/특검 정보 수집 가이드가 필요하며, 측정의 경우 산업안전보건법에서 규정하고 있는 보고양식의 항목 개선이 필요함

○ 측정, 특검 자료를 포함하여 각종 안전보건 자료가 수집되고 있는 안전보건공단에 보다 전문적이고 체계적인 안전보건 자료를 관리할 수 있는 시스템 구축이 필요하다고 판단됨

- 이는 자료수집 단계에서부터 수집된 자료의 클리닝과 각종 변수의 표준화가 필요하고, 이후 자료를 분석하고 분석결과를 활용한 정책 수립 및 평가에 활용될 수 있도록 자료를 활용하는 과정까지 일련의 시스템이 구축될 필요가 있음



〈안전보건 정보 관리 시스템 구축(안)〉

활용방안

○ 개발된 70개 표준공정과 82개 표준직종 및 각 색인어 DB를 K2B 전산 입력 시스템에 활용하여 향후 표준공정 및 표준직종의 입력 정확도를 향상 시킬 수 있음

○ R Shiny 프로그램을 이용하여 개발한 표준코드 검색기(SCF)는 표준공정 선택을 어려워하는 특검기관 종사자뿐만 아니라 각 사업장의 보건관리자, 산재보상 관련 담당자, 역학 연구자들에게도 활용도가 높을 것으로 기대됨

○ 표준공정과 표준직종 및 색인어 DB를 과거 자료에 활용하여 JEM을 구축하여 과거 노출 수준을 추정하는데 활용할 수 있을 것으로 기대됨

✉ 연락처	• 연구책임자: 가톨릭대학교 최상준 교수 • 연구상대역: 산업안전보건연구원 직업건강연구실 역학조사부 서회경 • 연락처: 052-703-0872 • e-mail: class22@kosha.or.kr

근로자 집단 암 발병 예측 모형 시범 개발

연 구 기 간	2022년 05월 ~ 2022년 12월
핵 심 단 어	발병률, 추계, 백혈병, 폐암, 사업장기반 암 감시자료
Highlights	사업장 기반 질환 감시 자료를 활용하여, 백혈병과 폐암을 대상으로 업종별 특성을 반영한 질환발병률 추계 통계모형을 시범적으로 설계 분석한 결과 일부 규모가 큰 업종에 대하여는 통계적인 기법 기반의 단기추계(3-5년)가 가능함을 확인함. 그러나 사업장 단위의 자료원의 한계점으로 암 발병의 가장 큰 위험요인인 나이가 반영되지 못한 결과라는 점에서 향후 사업장 기반 자료 구축 시 추계모형 설계 활용을 고려한 근로자 집단의 나이 정보 수집 방안을 제시하였음.

1 연구배경

○ 질환발병 추계 모형 시범 설계 및 분석

- 암 발생 추계 모형은 국가별 또는 대규모 집단별 추계 연구에서 간접적으로 수행되어 오거나 특정 암을 중심으로 제시되어 왔음. 각 층(예-성별 등)의 범주화된 나이와 시간(calendar time)의 모든 조합에서 암 발생 또는 사망 자료가 주어지는 경우 일반화 선형 모형 또는 age-period-cohort(APC) 모형을 이용하였으나 나이와 시간에 대한 정보가 다른 형태로 주어지는 경우 이러한 분석방법을 직접적으로 적용하기에는 한계가 있음.
- 2021년에 산업안전보건연구원에서 수행한 빅데이터를 활용한 직업성질환 코호트운영(1)을 통해 수집된 사업장 기반 질환 감시 자료를 활용하여, 시범적으로 백혈병과 폐암을 대상으로 업종별 특성을 반영한 질환발병률 추계 통계모형을 설계/제안하고자 함.

2 주요연구내용

연구결과

○ 예측모형의 타당성 평가

- 이번 조사에서는 2015-2018년를 이용하여 정량적인 평가를 실시하는 방안을 고려하였으며, 타당성검토 지표로 훈련오류와 검증오류를 고려하여 평가함.
- 훈련오류 (training error, in-sample error)는 2015-2018년 발병자수를 전체(-2018년분)로부터 예측(적합)하였을 때, 예측값의 실제값대비 오차를 뜻하며, 검증오

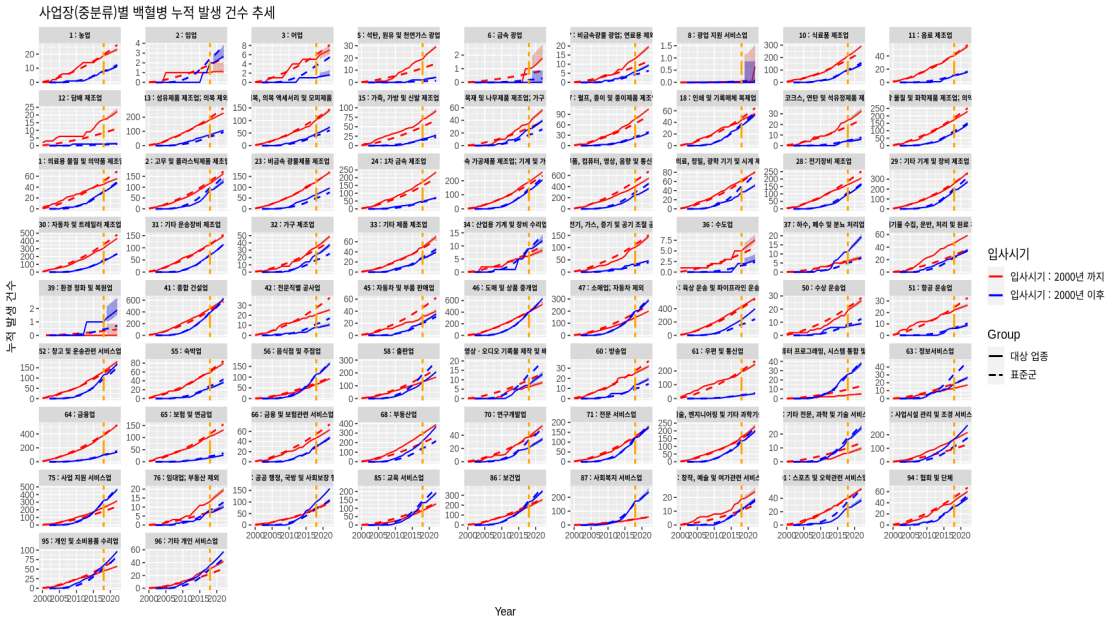
류 (validation error, out-sample error)는 2015-2018년 발병자수를 과거(-2014년분)로부터 예측(추계)하였을 때, 예측값의 실제값대비 오차를 의미함. 두 오류에 대하여 오차의 지표는 제곱근평균오차비율(root-mean-squared error ratio, RMSE ratio) 이용하였음.

$$\text{제곱근평균오차비율} = \frac{\sqrt{\frac{1}{4}\sum_{t=2015}^{2018}(\widetilde{y_t}-y_t)^2}}{\sqrt{\frac{1}{4}\sum_{t=2015}^{2018}y_t^2}}$$

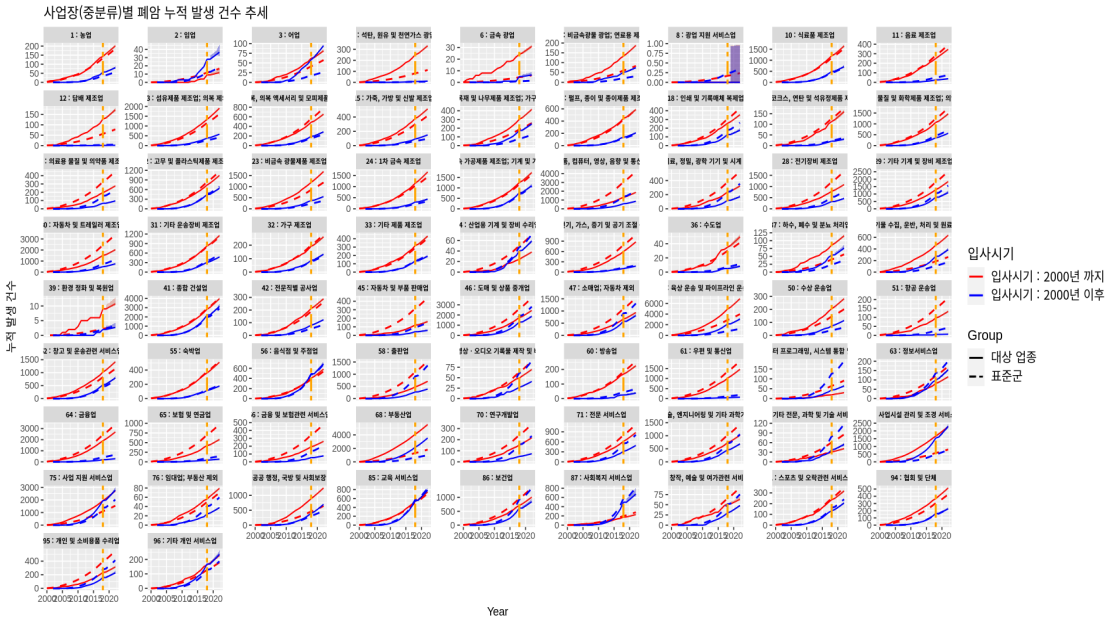
y_t: t년도에서의 누적 발병건수 관찰값

$\widetilde{y_t}$: 제안된 방법 (모형적합, 앙상블, 계층시계열 조정)을 거친 y_t의 예측값

○ 타당성검토를 통해 사업장 기반 질환 감시 자료를 활용한 발생률 추계는 일정 수의 발생건수를 보인 업종에 대하여는 통계적인 시계열추계 기법 기반의 단기추계(3-5년)값은 안정적으로 얻을 수 있음을 확인하였음. 이에 2018년까지 수집된 사업장기반 감시자료를 활용하여 2022년의 추계 값 및 발생률이 높은 고위험 업종을 중분류 수준에서 시범 분석하였음. (그림1, 그림2)



〈그림 2〉 중분류 업종수준에 따른 백혈병 누적 발생 건수 추세



〈그림 3〉 중분류 업종수준에 따른 폐암 누적 발생 건수 추세

○ 2022년 추계값과 참조집단(전체업종 합계) 발병률과 비교하여 발병비율이 가장 높은 10개 중분류 업종을 위험집단으로 삼아 입사시기(2000년 및 그 이전, 2000년 이후)와 성별에 따라 제시하였음.

〈표 5〉 2022년 추계값 성별 표준화발병비 기준 상위 10개 백혈병 및 폐암의 고위험 업종

암	입사시기	업종 코드	업종명	1995-2018년 관찰값		2019-2022 예측값	
				발병자	발병비*	발병자	발병비*
백혈병	2000년 및 그 이전 입사자	12	담배 제조업	17	2.1	**5**	**1.7**
		76	임대업 (부동산제외)	13	1.9	**7**	**2.3**
		05	석탄, 원유 및 천연가스 광업	19	1.6	**10**	**3.3**
		07	비금속 광물 광업 (연료용제외)	13	1.4	**7**	**2.3**
		74	사업시설 관리 및 조경 서비스업	168	1.8	**49**	**1.5**
		90	창작, 예술 및 여가관련서비스업	19	1.7	**5**	**1.7**
		38	폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료재생업	46	1.7	**13**	**1.3**
		16	목재 및 나무제품 제조업(가구제외)	35	1.3	**21**	**2.1**
		68	부동산업	292	1.5	**97**	**1.4**
		15	가죽, 가방 및 신발제조업	70	1.4	**22**	**1.2**
	2000년 이후 입사자	37	하수, 폐수 및 분뇨처리업	11	2.2	**8**	**4.0**
		68	부동산업	219	1.5	**149**	**2.0**
		49	육상 운송 및 파이프라인 운송업	234	1.4	**166**	**2.1**
		74	사업시설 관리 및 조경 서비스업	166	1.4	**105**	**1.7**
		16	목재 및 나무제품제조업 (가구제외)	26	1.5	**13**	**1.6**
		32	가구 제조업	24	1.4	**13**	**1.6**
		07	비금속 광물 광업 (연료용제외)	6	1.5	**3**	**1.5**
		84	공공행정, 국방 및 사회보장행정	101	1.4	**57**	**1.5**
		60	방송업	14	1.4	**5**	**1.3**
		23	비금속 광물제품 제조업	66	1.3	**31**	**1.2**

표(계속). 2022년 추계값 성별 표준화발병비 기준 상위 10개 백혈병 및 폐암의 고위험 업종

암	입사시기	업종 코드	업종명	1995-2018년 관찰값		2019-2022 예측값	
				발병자	발병비*	발병자	발병비*
폐암	2000년 및 그 이전 입사자	06	금속 광업	24	6.0	**7**	**3.5**
		68	부동산업	4087	3.1	**1450**	**2.9**
		05	석탄, 원유 및 천연가스광업	250	3.0	**82**	**2.6**
		74	사업시설 관리 및 조경 서비스업	1660	2.9	**616**	**2.8**
		38	폐기물수집, 운반, 처리 및 원료재생업	466	2.5	**171**	**2.3**
		07	비금속광물광업(연료용제외)	133	2.2	**55**	**2.3**
		12	담배 제조업	128	2.2	**45**	**2.1**
		37	하수, 폐수 및 분뇨처리업	86	2.2	**30**	**1.8**
		84	공공행정, 국방 및 사회보장행정	889	1.9	**359**	**2.0**
		75	사업 지원 서비스업	1940	1.8	**789**	**1.8**
	2000년 이후 입사자	03	어업	58	3.1	**37**	**4.6**
		68	부동산업	2173	3.2	**1366**	**4.3**
		74	사업시설 관리 및 조경 서비스업	1536	3.0	**763**	**3.0**
		49	육상 운송 및 파이프라인 운송업	2138	2.5	**905**	**2.4**
		07	비금속광물광업(연료용제외)	51	2.3	**24**	**2.4**
		38	폐기물수집, 운반, 처리 및 원료재생업	272	2.3	**115**	**2.1**
		16	목재 및 나무제품제조업(가구제외)	172	2.0	**77**	**1.9**
		37	하수, 폐수 및 분뇨처리업	54	2.1	**22**	**1.8**
		2	임업	28	2.3	**9**	**1.3**
		50	수상 운송업	73	1.8	**41**	**2.1**

* 성별 층화 전체업종 발생률 대비 해당업종의 발생률의 비 (발병자수 2명 이하(2018년 기준)의 중분류는 제외)

시사점

○ 1995-2014년의 자료를 이용하여 2015-2018년도 업종별 누적발병건수를 예측하고 정량적 타당성 검증을 수행한 결과 2000년도까지의 입사자 집단에 대하여는 대부분의 업종에서 모두 오차율 10% 미만의 정확한 추계가 가능하였음. 그러나 2000년 이후 입사자 집단에 대하여는 업종별 오차율의 중앙값이 20-25% 수준이었음.

3 연구활용방안

개선방안

○ 사업장기반 암 감시자료를 활용하여 안정적인 추세가 존재하는 업종에 대하여는 통계적인 기법 기반의 단기추계(3-5년)가 가능함을 확인하였음. 그러나 사업장 단위의 자료원을 활용한 이번 설계에서는 자료원의 한계로 암 발병의 가장 큰 위험요인인 나이가 반영되지는 못한 결과라는 한계점이 있음. 이에 추계모형 설계를 위한 자료 수집 시 매 시점 나이를 입력할 수 있는 방안을 제시함.

○ 암발병 추계의 궁극적인 목적이 알려진 위험요인의 기여도 평가와 업종별 집단 감시라면, 위험기여도 평가 모형과 감시모형은 추계모형과 독립적으로 운용될 필요가 있다. 산업안전보건연구원이 확보 가능한 빅데이터로부터 위험기여도 평가모형과 감시 모형을 개발하기 위한 추가적인 연구와 검토가 요구됨.

✉ 연락처	• 연구책임자: 숙명여자대학교 최영근교수 • 연구상대역: 산업안전보건연구원 직업건강연구실 중부권역학조사팀 이경은 • 연락처: 032-510-0753 • e-mail: kyeong85@kosha.or.kr

플랜트건설 노동자의 산업보건 예비조사

연 구 기 간	2022년 04월 ~ 2022년 11월
핵 심 단 어	플랜트건설, 건설업, 일용직, 비정규직
Highlights	플랜트건설 노동자들은 '정유, 석유화학, 발전소, 제철소 등 산업설비를 대상으로 정기적으로 또는 비정기적으로 건설/유지/보수작업을 하는 노동자'로 정의할 수 있으며, 대부분이 일용직 노동자이고 복잡한 하도급 구조 내에서 업무를 수행하여 산업보건 서비스의 전반 영역에서 소외되어 보건학적으로 매우 취약한 집단임이 확인되었다. 따라서 플랜트건설 노동자의 직업적 특성을 고려한 보건관리 체계의 정비가 필요하다.

1 연구배경

○ 플랜트건설은 건설업의 한 분야로, 플랜트건설 노동자는 국내에서는 주로 철강단지, 석유화학단지, 발전단지에서 신규설비 건설과 보수공사에 종사한다. 플랜트건설은 건설업과 마찬가지로 사업장이 고정되어 있지 않고, 불확실한 수요와 불안정한 생산구조의 특성으로 인해 상시고용 근로자보다는 단기계약직, 일용직 중심의 비정규직 근로자들이 다수를 차지한다.

○ 플랜트 건설에서는 보건관리자가 선임되지 않는 현장이 대부분인 것으로 알려져 있으나 그 실태가 조사된 바는 없다. 일반적으로 타 업종보다 보건관리에서 소외되기 쉬우며, 특히 국내에서 대규모 단지로 운영되고 있는 석유화학 플랜트의 경우 단지 내 운영기업에 직고용된 노동자보다 대정비 시 유해물질에 더 많이 노출될 수 있으나 안전보건 관리 시스템이 미흡하여 보건관리의 사각지대에서 근무하는 것으로 생각된다.

○ 한편 플랜트 건설 노동자들에서의 산업 보건 기초자료, 즉 작업환경측정, 특수건강진단, 사업장 보건관리와 관련한 기초자료의 확보가 불확실하고, 상당 구축이 되어 있지 않을 것으로 예상된다. 이에 본 연구의 목적은 플랜트 건설 노동자를 정의하면서 그 특성을 파악하고, 플랜트 건설 노동자를 비롯한 일용직 노동자들을 위한 산업 보건 서비스 전달 체계를 위한 방안을 제안하고자 한다.

2 주요연구내용

연구결과

○ 플랜트건설 노동자의 정의

- 플랜트건설 노동자들은 '정유, 석유화학, 발전소, 제철소 등 산업설비를 대상으로 정기적으로 또는 비정기적으로 건설/유지/보수작업을 하는 노동자'로 정의할 수 있다.

○ 국내 플랜트건설 산업보건 연구수행, 조사 분석 모델 제안

- 미국 NIOSH-CPWR 모델을 벤치마킹하여 안전보건공단을 중심으로, 사업장협의체와 플랜트 건설 노동조합, 전문가단체 또는 민간 연구기관, 지역단위 전문기관이 플랜트건설 노동자의 산업보건을 위한 협약을 실시, 협의체를 구성하여 운영하는 것을 제안한다.

○ 단위 작업별 노출평가 실시 제안

- 플랜트건설에서는 노출 특성이 다르고 기존 건설업의 위험요인에 플랜트라는 특수한 환경의 위험이 추가되므로, 이들을 대상으로 한 단위 작업별 노출평가를 실시하여 T-BEAM (Task-based exposure assessment model)을 구축하는 것을 제안한다.

○ 전향적 코호트 구축 제안

- 기 구축된 데이터베이스 자료원을 이용하여 후향적 코호트를 구축하는 것을 시도하였으나, 일용직이 대다수인 플랜트건설 노동자의 특성상 그 한계가 분명하게 드러났다. 지금부터라도 개별 참여자들의 동의 하에 전향적 연구를 시작하여 향후 발생할 수 있는 산업보건 문제에 대응할 수 있도록 해야 한다.

○ 거점형 보건관리 센터 설치 제안

- 근로자건강센터가 설치되어 있는 울산, 인천, 전남 여수에 대해서는 플랜트건설 업종에 대한 보건관리를 강화할 수 있도록 지원을 강화하고, 독자적인 거점형 보건관리 센터로는 경북 포항지역을 선정하여 본 사업에서 제안한 1)~3) 모델을 실제 추진할 수 있는 방안을 제안한다.

시사점

○ 플랜트 건설 노동자들은 대부분이 일용직 노동자이고 복잡한 하도급 구조 내에서 업무를 수행하여 산업보건 서비스의 전반 영역에서 소외되어 보건학적으로 매우 취약한 집단임이 확인되었다. 따라서 플랜트건설 노동자의 직업적 특성을 고려한 보건관리 체계의 정비가 필요하다.

3 연구활용방안

활용방안

○ 플랜트건설 노동자에 대한 후속 과제 근거로 활용

○ 플랜트건설 노동자에 대한 산업보건 제도 개선의 근거로 활용

✉ **연락처**	• 연구책임자: 가톨릭대학교 이종인 교수 • 연구상대역: 산업안전보건연구원 직업건강연구실 중부권역학조사팀 예신희 • 연락처: 032-510-0754 • e-mail: shinheeye@kosha.or.kr

근로자 사망통계 연보개발 시범사업(3)

연 구 기 간	2022년 4월 ~ 2021년 12월
핵 심 단 어	사망통계, 근로자 사망, 표준화사망비, 업종
Highlights	기존 2년간 진행된 '근로자 사망통계 연보개발 시범사업'에서 제시된 방법론 및 발전방안을 고려하여 2018, 2019년의 자료를 모두 포함한 근로자 사망통계 연보를 개발하였다. 사망원인은 악성신생물, 자살, 심장 질환이 높은 것으로 나타났고 전체 인구의 사망통계와 비교하였을 때 근로자에게 있어서는 전체 외인사 및 자살의 위험이 더 부각되는 결과를 보였다.

1 연구배경

○ 국내에서는 여러 형태로 사망에 관한 통계가 수집되고 있으나, 근로자 전체 사망에 대한 통계는 따로 집계되고 있지 않음. 이에 안전보건공단에서는 2020-2021년 '근로자 사망통계 연보개발 시범사업(1,2)'을 통해 근로자의 사망 통계를 제시한 바 있음.

○ 본 연구를 통해 2020-2021년 '근로자 사망통계 연보개발 시범사업(1,2)'에서 제시한 근로자 사망통계를 보완하고, 2019년 통계청 자료를 통해 최신화하여 사망원인 전반에 대한 근로자 통계연보를 개발하고 지속적인 운영평가를 위한 시범사업을 수립하고자 함.

2 주요연구내용

연구결과

○ 2019년 사망한 고용보험 가입 근로자 중 사망 당일 보험 상실한 경우 1,755건, 사망 이후 보험 상실한 경우 5,725건, 보험 상실일 정보 누락된 167건 중 사망 이후 보험 취득한 사례 9건을 제외한 9건을 제외한 7,638건(내인사 4,937건, 외인사 2,701건)이 분석에 포함됨.

○ 사망자 수는 남성(84.0%), 50대(29.4%), 서울(24.0%), 제조업(24.4%), 재직기간은 10년 이상(18.8%)이 가장 많고, 사망원인 별로는 악성신생물(22.9%), 자살(17.8%), 심장 질환(15.4%) 순으로 많음. 업종별로는 대부분 악성신생물과 심장질환이 1,2위 사망원인임. 잠재근로손실연수는 자살(28,286년), 악성신생물(17,125년), 심장질환(11,485년) 순임. 전체 인구 대비 근로자집단에서 비례사망률이 높은 사망원인은 심장질환(6.4%), 자살

(6.2%), 운수사고(5.9%) 이며 악성신생물(13.3%)은 낮은 것으로 나타남.

○ 조사망률은 광업, 농업·임업 및 어업과 수도, 하수 및 폐기물처리, 원료재생업, 건설업, 운수 및 창고업 순으로 높은 결과를 보였으며, 연령표준화를 하였을 경우 광업, 국제 및 외국기관, 농업·임업 및 어업, 건설업의 사망률이 높은 것으로 나타남.

○ 표준화사망비는 일반인구 대비, 전체 근로자 대비의 두 가지 방법으로 산출함.

- 외인사의 경우 일반 인구 대비 높은 표준화사망비를 보인 것은 운수사고(농업·임업 및 어업, 수도, 하수 및 폐기물처리, 원료재생업)와 익사(농업·임업 및 어업)였음.
- 전체 근로자와 비교하였을 때 높은 외인사 표준화사망비를 보인 업종은 농업·임업 및 어업, 광업, 수도, 하수 및 폐기물처리, 원료재생업, 건설업, 운수 및 창고업, 공공행정, 국방 및 사회보장 행정이었음.
- 일반인구 대비 높은 표준화사망비를 보인 내인사 원인은 없었으며, 전체 근로자와 비교하였을 때 농업·임업 및 어업, 건설업, 운수 및 창고업, 전문·과학 및 기술서비스업, 공공행정, 국방 및 사회 보장 행정에서의 내인사 표준화사망비가 높게 나타남.
- 악성신생물의 경우 건설업에서의 암으로 인한 표준화사망비가 전반적으로 높게 나타남.

시사점

○ 근로자 집단 전체 사망통계는 세계적으로도 현황파악이 잘 되고 있지 않은 분야로 이에 대한 현황 파악 및 향후 지속적 발간을 위한 방법론 정립은 그 자체로 의미가 있음.

3 연구활용방안

개선방안 또는 정책방안

○ 고용보험 자료의 오류 및 누락사항이 해결되어야 하며, 고용보험 비대상 근로자 포함 방법에 대한 논의가 필요함.

○ 분석 기준 및 산출 지표에서 직종·업종은 사망 전 마지막으로 일한 사업장(현재 기준)과 가장 오래 종사한 사업장(내인사의 경우)이 동시에 고려되어야 할 필요가 있음. 또한 직종, 사업장 규모, 고용형태(일용직 여부 등)와 관련된 분석이 추가로 필요함.

○ 그림, 그래프 등 요약된 자료가 동시에 제공된다면 교육 활용에 좋을 것이며, 구체적인 분석을 원하는 연구자에게는 개인정보가 삭제된 원자료를 제공함으로써 연구에 유용하게 활용 가능함.

활용방안

○ 산출된 통계는 국민 전체의 사망원인 통계 및 해외의 사망통계와 결합하여 학술적 연구에 활용될 수 있음

○ 위와 같은 추세 확인, 학술적 연구의 결과를 통해 직업적 사망 위험요인 파악과 근로자 건강 보호 및 직업적 건강 위험 요인 발견, 정책수립을 위한 기초자료로 활용될 수 있음.

✉ 연락처	• 연구책임자: 아주대학교 정인철 교수 • 연구상대역: 산업안전보건연구원 직업건강연구실 역학조사부 김유진 • 연락처: 052-703-0875 • e-mail: yujiin178@kosha.or.kr

플랫폼 노동자 건강 실태조사 모니터링을 위한 패널 구축

연 구 기 간	2022년 04월 ~ 2022년 11월
핵 심 단 어	플랫폼 노동, 패널조사연구, 산업보건 모니터링
Highlights	패널을 활용하여 향후 플랫폼 노동자의 사회보험 가입 의무화 등의 제도권 내로 편입시키기 위한 정기적인 실태조사 혹은 맞춤형 건강검진 등을 통해 플랫폼 노동자의 노동환경 및 건강실태를 주기적으로 파악할 필요가 있다.

1 연구배경

○ 최근 다양한 산업 영역에서 소비자와 노동자를 매개하는 새로운 형태의 플랫폼 노동시장 규모가 급격히 증가하고 있으나, 현재까지 산업보건 측면에서 플랫폼 노동의 실태와 노동환경 및 안전보건 실태조사를 지속적으로 분석한 통계자료는 확인하기 어려우며 플랫폼 노동자에 대한 산업보건적 모니터링이 부족한 상황임

○ 플랫폼 노동자의 건강실태 추이를 지속적으로 관찰하고 다양한 정책사업의 효과를 살펴보기 위해서는 이들을 대상으로 한 패널을 구축하여 꾸준한 모니터링을 수행하는 것이 필요함

○ 본 연구에서는 2021년에 수행되었던 '플랫폼 노동자 건강보호를 위한 산업보건체계 개발 연구'에서 개발된 플랫폼 노동 특성에 따른 산업안전보건 조사도구 등을 바탕으로 플랫폼 노동자의 건강관리 방안을 모색하기 위해 패널구축 및 산업보건 실태조사를 수행하고자 함

2 주요연구내용

연구결과

○ 플랫폼 노동의 정의 및 패널조사 대상자의 선정

- 선행 논의를 바탕으로 한 플랫폼 노동의 정의는 다음과 같음
  - ① 알고리즘 방식 기반의 디지털 플랫폼을 통해 거래되는 서비스(노동) 또는 생산 노동, ② 디지털 플랫폼을 통해 단기 일자리, 프로젝트, 과업 등의 일거리를 구하는 형태, ③ 노무제공자가 디지털 플랫폼으로부터 보수를 지급받아야 하고 ④ 디지털 플랫폼 상의 일자리는 디지털 플랫폼을 통해 일자리를 얻고자 하는 사람 누구에게나 열려 있어야 함

- 위의 정의를 통해 본 연구에서 설정한 플랫폼 노동자의 조작적 정의는 다음과 같음
  - ① (앞서 정의된) 플랫폼노동에 '전업'으로 종사하는 자 ② 서비스의 가격을 '플랫폼 업체 또는 중개업체가 결정'하여 지급받는 자 ③ 플랫폼업체 또는 중개업체와 어떠한 형태로든 노무계약을 체결한 자
- 플랫폼 노동 중에서도 건강에 취약한 업종을 중심으로 보았을 때, 음식배달, 대리운전, 가사관리사 3개의 업종을 제1차 플랫폼 노동자 건강 실태조사 모니터링을 위한 패널로 선정하였음

○ 2022년도 설문지 최종안 도출

- 최종 설문항목은 개인특성, 노동환경, 건강상태, 정신건강에 대한 문항으로 구성됨
  - 노동환경: 업무 중 부당한 일에 대하여 노출이력이 있는지 여부, 교육훈련 여부 등을 3개 업종 공통설문과 업종별 유해인자에 대한 개별 질문으로 나누어 구성
  - 건강상태 및 정신건강: 건강상 문제 여부, 프레젠티즘을 질문하며 정신건강에서는 Patient Health Questionnaire-9(PHQ-9) 설문을 포함

○ 플랫폼 노동자 패널 1차년도 건강실태 조사결과

- 음식배달노동자(400명), 대리운전노동자(400명), 가사관리사(200명)를 대상으로 한 플랫폼 노동자 건강실태 모니터링 수행
  - 플랫폼 노동자는 사회보험의 사각지대에 놓여 있으며, 플랫폼을 이용하는 고객의 평점 및 직간접적 폭력 등에 쉽게 노출되기 쉬움
  - 3개의 업종은 공통적으로 근로자 집단 혹은 일반인구집단에 비해 근골격계 위험 및 사고 위험, 스트레스, 우울 및 불안 등의 정신건강에 취약한 것으로 나타남

시사점

○ 향후에도 새로운 형태의 플랫폼이 생길 전망이므로, 이에 따라 플랫폼 노동자의 수도 증가할 것으로 보임. 또한 본 연구에서 다룬 음식배달대행, 대리기사, 가사관리사 외에도 규모가 작은 업종(문화예술, 편집, 창작, 이사대행 등)에 종사하는 플랫폼 노동자에 대한 관심이 커지는 만큼 향후 조사대상 및 규모를 확장하여 다양한 업종의 플랫폼 노동자 대상의 연구가 진행될 필요가 있음

3 연구활용방안

제언

○ 본 연구는 플랫폼 노동자들 중 가장 많은 비중을 차지하는 업종인 대리운전기사, 배달기사, 가사관리사에서만 수행되었으므로 다른 업종에서의 건강실태는 다르게 나타날 수 있음. 따라서 플랫폼 업계가 활성화되고 플랫폼 노동의 범위가 점차 넓어질 것으로 예측되는 가운데, 이러한 세 업종 외에도 구조적으로 더 취약한 집단에 대한 대비가 필요할 것으로 보이며 향후 노동시장 내 비중이 높아지는 업종의 플랫폼 노동자 혹은 긴급히 건강실태를 모니터링해야 하는 업종을 추가하는 방식 등을 고려해볼 수 있음. 또한 본 연구에서 구축한 패널과 같이 향후 플랫폼 노동자의 사회보험 가입 의무화 등의 제도권 내로 편입시키기 위한 정기적인 실태조사 혹은 맞춤형 건강검진 등을 통해 플랫폼 노동자의 노동환경 및 건강실태를 주기적으로 파악할 필요가 있음.

✉ 연락처	• 연구책임자: 가톨릭대학교 강모열 교수 • 연구상대역: 산업안전보건연구원 직업건강연구실 중부권역학조사팀 윤민주 • 연락처: 032-510-0756 • e-mail: mjmj@kosha.or.kr

근로자 표준 대조집단 구축 및 활용-건강위험 선별프로그램 개발(2)

연 구 기 간	2022년 05월 ~ 2022년 11월
핵 심 단 어	표준 대조집단, 선별 프로그램, 대조집단 구축
Highlights	건강보험 직장가입자 및 일반직/교육직 공무원을 대상으로 성, 연령, 월별 손상 발생 실태에 대한 탐색적 조사를 하고, 근로자 손상에 대한 표준 대조집단을 설계 구축함. 2021년에 설계된 암 표준 대조집단의 학술적 신뢰도 검토 및 지침개발을 통한 활용방안을 제시하였음

1 연구배경

○ 직업성 질환의 질병위험도 평가를 위한 표준화된 대조집단

- 특정집단의 발병위험도 분석은 새로운 직업성 질환의 업무 관련성을 평가하는데 중요하지만 어떠한 집단을 대조집단 즉, 특정 집단의 건강 위험도를 나타낼 때 기준이 되는 집단을 어떠한 집단으로 정의하느냐에 따라 상대지표인 표준화발병비[2] 결과는 차이가 발생하게 되며 분석 결과의 신뢰도에 큰 영향을 줄 수 있음
- 이에 산업안전보건연구원에서는 「근로자표준 대조집단 구축 및 건강위험 선별 프로그램개발(2021)」을 통해 시범적으로 근로자 집단의 정의 및 역학적 설계모형에 따른 대조집단을 구축하고 구축된 표준대조집단을 활용하여 암 질환을 시범적으로 건강위험 선별프로그램으로의 활용방안을 제시하였음. 대조집단의 특성에 따라 비교할 수 있도록 전체 근로자 집단과 공무원 집단을 이용하여 두 표준대조집단을 구축함.

○ 근로자 집단에서의 손상역학

- 손상과 근골격계 질환은 근로자의 건강과 함께 삶의 질에 중대한 장애를 초래하는 대표적인 업무상 질병 중 하나임에도 만성질환과 달리 시간에 따른 급성질환의 다양한 임상적 경과로 인해 성/연령/시기에 따른 손상 수준에 대한 체계적인 역학적 접근이 쉽지 않다는 한계가 있음.
- 손상 및 근골격계 질환 분야에서 역학 연구의 최근 동향을 확인하고 적절한 통계 분석 및 위험도 파악을 위한 연구 방법론을 건강보험 자료에 적용하여 손상 중심의 근로자 표준 집단을 구축하고 이를 이용한 건강위험 분석 활용 지침을 개발하여 빅데이터를 활용한 근골격계 질환 대조집단 개발 방법에 대해 제언 하고자 함.

2) 간접표준화발병(사망)비= 표준집단의 성·연령 층화 발생률을 코호트 집단에 적용했을 때 기대되는 발생자수 대비 실제로 코호트 집단에서 발생한 수의 비

2 주요연구내용

연구결과

○ 손상질환 표준 대조집단 설계

- 손상 질환의 경우 암 질환에 비해 그 중증도와 침범 부위가 다양하고 질환마다 이질적인 특성을 가진다. 진단의 정밀성과 중증도가 보장되어 있다고 평가되는 '입원 손상'을 대상으로 표준 대조집단의 대상으로 하였음
- 기 구축된 암 질환 표준 대조집단과 비교하여 관찰되는 질환 특성을 반영하여 설계 (표 1)

〈표 6〉 코호트 설계 시 고려되는 손상질환과 암 질환의 특성차이

특성	암 코호트	손상 코호트
재발여부	암 질환의 경우 한번 발생할 경우 이후 다른 장기나 조직으로부터 기원한 새로운 암 (primary cancer)가 발생할 가능성이 낮은 편 → 근로자의 암 발생 이후로 중도 절단(제외)하며 추적하는 코호트가 적절	여러 상병 및 해부학적 위치에서 반복적으로 발생가능 → 매년 질환발병여부를 초기화하여 재 포함
휴식기ㅓ	고형암의 경우 약 10년 이상의 잠복기를 두고 발생하는 것으로 역학적으로 일관되게 보고	물리적 요소에 의해 급성으로 발생 →시기별 손상 질환의 추세 검토필요
호발연령	60-70세 이상의 고령층	활동량이 높은 연령층

○ 2008-2015년의 국민건강보험공단 직장가입자 중 전체 및 공무원 대조 집단에서 성과 연령으로 층화된 모든 원인에 의한 손상에 따른 입원발생 건 수 및 100,000인년[3] 당 입원 발생률을 산출

- 전체 근로자에서 나타난 발생률의 추이는 남성(U자형)과 여성(선형)에서 모두 동일한 형태로 공무원 근로자에서도 발견된다는 점을 확인할 수 있다. 다만 공무원 근로자의 경우 전체 근로자 대조집단에 비해 연령별 발생률이 1.5~3배 높은 경향을 보였음.
- 급성질환의 기전을 고려하여 시계열에 따른 질환 발병률을 산출하였으며, 최종 산출물로 연령별, 세부질환[4]에 따른 시계열(2008-2015) 발생률을 제시

3) 인년은 종적 역학연구 설계에서 집단에 속한 각 개인의 추적기간의 합을 의미

4) 한국표준질병사인분류(Korean Standard Classification of Diseases, KCD)에따라 '손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과'에서 S00부터 T14까지를 손상으로, T15부터 T98까지는 이물, 화상, 부식, 동상, 중독 및 외인에 의한 합병증으로 나누고 있음. KCD 코드 V01-X59에서 운수사고(V00-V99) 및 기타 외

〈표 7〉 표준대조집단의 대조집단별 모든 원인에 의한 손상 발생현황

나이	전체근로자					
	남자			여자		
	관찰 인년	발생 건수	발생률 (십만 인년 당)	관찰 인년	발생 건수	발생률 (십만 인년 당)
25-29	6,796,968	139,164	2047.4	6,572,804	59,990	912.7
30-34	10,290,306	182,741	1775.9	6,057,062	52,486	866.5
35-39	10,482,236	179,330	1710.8	5,022,598	48,603	967.7
40-44	10,188,290	180,477	1771.4	5,112,276	58,970	1153.5
45-49	8,816,853	166,125	1884.2	4,596,831	70,834	1540.9
50-54	7,578,387	151,744	2002.3	3,690,616	83,451	2261.2
55-59	5,170,977	108,896	2105.9	2,315,219	64,522	2786.9
60-64	2,725,709	58,665	2152.3	1,121,692	35,885	3199.2
	교육직공무원					
25-29	105,993	4,824	4551.2	358,174	5,944	1659.5
30-34	286,260	8,749	3056.3	614,088	7,515	1223.8
35-39	364,341	10,224	2806.2	564,654	7,793	1380.1
40-44	422,918	11,846	2801.0	491,942	8,334	1694.1
45-49	486,272	13,567	2790.0	413,165	8,832	2137.6
50-54	524,657	13,999	2668.2	279,331	8,433	3019.0
55-59	397,136	11,707	2947.9	143,641	6,291	4379.7
60-64	105,717	5,001	4730.6	41,220	3,057	7416.3

제한점

○ 표준 대조집단의 의미는 근로자 전반을 대표할 수 있는 기준지표로서 질환발생률을 보여주지만 건강 보험공단의 청구자료를 활용한 조사로 손상의 심각성이나 중증도에 대한 정보가 반영되지 못했다는 한계점이 있음.

인(W00-X59)를 다루고 있으며, 고의적 자해(X60-X84) 및 가해(X95-Y09)도 포함

3 연구활용방안

제언

○ 표준 대조집단을 활용한 역학적 비교지표로 가장 간단한 방법에는 연구집단과 대조집단 간의 조율(crude rates)를 이용해 볼 수 있음. 여기에 성별, 연령 분포를 표준대조집단에 맞추어 직·간접 표준화발병률[5]을 산출 하여 사업장 및 분석대상 집단과의 비교를 할 수 있음. 전체적인 추세를 파악하기 위해 층화 특수율비를 산출하고 층화될수록 모수가 줄어들어 발병사례가 적을 경우 (간접)표준화비지표를 이용하는 것을 제안함.

✉ 연락처	• 연구책임자: 연세대학교 윤진하 교수 • 연구상대역: 산업안전보건연구원 직업건강연구실 역학조사부 최준혁 • 연락처: 052-703-0864 • e-mail: radio@kosha.or.kr

5) 직접 표준화법은 비교하려고 하는 집단에서 각 연령별 발생률 및 사망률을 알고 있는 경우 가상적인 표준인구를 적용하여 산출하는 방법. 간접 표준화법은 이미 알려진 인구집단의 분포를 기준으로 하여 관심집단에서 발생하는 각 연령별 기대 발생자수 또는 사망자수의 합을 산출하고 실제 관심집단에서 관찰된 발생자수 또는 사망자수의 합과 비교하여 보는 방법

2022년도 산업안전보건연구원 역학조사
(2023-산업안전보건연구원-124)

발 행 일 2023.03.
발 행 인 산업안전보건연구원장 김 은 아
발 행 처 산업안전보건연구원
울산광역시 중구 종가로 400
전 화 032) 5100-756
팩 스 032) 5100-759
홈 페 이 지 http://oshri.kosha.or.k