

<http://oshri.kosha.or.kr>

2021년도 산업안전보건연구원 역학조사

산업재해예방
안전보건공단
산업안전보건연구원



<http://oshri.kosha.or.kr>

2021년도
산업안전보건연구원
역학조사

머리말

산업안전보건연구원은 노동자에게 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 2021년 사례집에는 2021년 12월 17일까지 역학조사평가위원회의 심의를 마친 개별 노동자의 질병 사례조사가 포함되어었습니다. 이 사례들은 방사선 비파괴검사자, 환경미화원, 항공기 승무원 등 다양한 업종에서 보고된 림프조혈기계암을 포함하고 있습니다.

금년에 발간하는 사례집의 특징으로는 개별 노동자의 사례 뿐 아니라, 2021년에 수행한 노동자 집단을 대상으로 한 역학조사도 함께 요약하여 신게 되었다는 점을 들 수 있습니다. 그간 연구원이 수행한 생식보건역학연구, 항공교통산업 종사자, 반도체 코호트 등의 집단역학조사와 함께 다발성 경화증 환자-대조군 연구, 폐기물 소각장 근로자에 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. 집단 역학조사보고서의 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.

2022. 5.
산업안전보건연구원장
김은아

차례

업무관련성 평가 사례

가. 림프조혈기계암

1. 방사선비파괴검사 작업자에서 발생한 다발성골수종	02
2. 환경미화원에서 발생한 만성골수성백혈병	04
3. 항공기 승무원에서 발생한 급성골수성백혈병	06
4. 항공기 승무원에서 발생한 급성골수성백혈병	08
5. 자동차공장 작업자에서 발생한 상세불명의 골수형성이상증후군	10
6. 반도체 제조 작업자의 만성골수성백혈병	12
7. 자동차 공장 작업자에서 발생한 만성골수성백혈병	14
8. 항공기 승무원에서 발생한 호지킨림프종	16
9. 자동차제조업 근로자에서 발생한 골수형성이상증후군	18
10. 디스플레이 제조업 근로자에서 발생한 미만성 대B-세포림프종	20
11. 도배공에서 발생한 악성림프종	22
12. 방산업체 근로자에서 발생한 골수이형성증후군	24
13. 제지공장 근로자에서 발생한 급성골수성 백혈병	26
14. 반도체 제조공장 근로자에서 발생한 기타 및 상세불명의 미만성 대 B-세포림프종	28
15. 반도체 제조공장 근로자에서 발생한 다발골수종	30
16. 디스플레이 제조공장 근로자에서 발생한 갑상선의 악성신생물, 머리, 얼굴 및 목의 림프절의 이차성 및 상세불명의 악성신생물, 급성전골수성백혈병	32
17. 설비 유지보수 작업자에서 발생한 다발골수종	34
18. 자동차 공장 근로자에서 발생한 다발골수종	36
19. 디스플레이 부품 공장 근로자에서 발생한 전골수성백혈병	38
20. 실험실 연구원에서 발생한 전구체B-세포림프모구성백혈병	40
21. 반도체 제조공장 근로자에서 발생한 급성골수성백혈병	42

나. 기타암

22. 통신 기기 제조 사업장 근로자에서 발생한 외이도암	44
23. 버스 운전자에서 발생한 전립선의 악성 신생물	46
24. 항공기 승무원에서 발생한 유방 악성종양	48
25. 고무제품 제조업 근로자에서 발생한 방광암	50
26. 건물 관리소장에서 발생한 후두암	52
27. 반도체 공장 근로자에서 발생한 상세불명의 유방의 악성신생물, 왼쪽	54
28. 기타 가공 공작기계 제조업 근로자에서 발생한 간세포암	56

II.

암 외 질환

가. 신경계 질환

29. 용접사에서 발생한 파킨슨병	60
--------------------	----

나. 심혈관계 질환

30. 구내식당 조리보조원에서 발생한 급성심근경색	62
-----------------------------	----

다. 기타 질환

31. 사처리 업무 작업자에서 발생한 근육의 허혈성괴사 및 하지동맥경화증	64
32. 식각 오퍼레이터에서 발생한 말기신장질환, 만성세뇨관-간질신장염	66
33. 디스플레이 제조업 근로자에서 발생한 전신홍반루푸스	68
34. 금속 선반가공 작업자에서 발생한 말기신부전증	70
35. PVC 조립작업자에서 발생한 무후각증	72
36. 자동차 부품 제조 공장 작업자에서 발생한 건선	74

집단 역학조사

1. 근로자 생식보건 역학 연구(1)	78
2. 항공교통산업 종사자의 직종별 질환발병 위험평가(2)	80
3. 반도체 코호트 구축 및 운영(1)	84
4. 우리나라 근로자 자살 위험도 평가	87
5. 빅데이터를 활용한 직업성 질환 코호트 운영 - 사업장기반 질환 감시자료(1)	90
6. 산업보건 데이터 표준화 입력체계 개발 및 활용	93
7. 근로자 표준 대조집단 구축 및 건강위험 선별 프로그램 개발	97
8. 근로자 사망통계 연보개발 시범사업(2)	100
9. 다발성경화증 환자-대조군 연구(3)	102
10. 저선량 방사선 발생장치 사용에 따른 피폭선량 조사	104
11. 폐기물 소각장 근로자의 유해요인과 건강영향 조사	107
12. 청소노동자의 화학물질 노출실태 및 건강피해 사례 연구	110
13. 플랫폼 노동자 건강보호를 위한 산업보건 체계 개발	112
14. 건설업 종사자 코호트 구축-직무기반 질환 감시자료 구축	115

업무관련성 평가 사례

I

암 질환

가. 림프조혈기계암

1

방사선비파괴검사 작업자에서 발생한
다발성골수종

성별

남성

나이

62세

직종

비파괴검사 및 필름 현상 업무

직업관련성

높음

1. 개요

근로자 ○○○은 1983년~1988년 ▢사업장에서, 2012년~2017년 ○사업장에서 약 9년 동안 근무하면서 정유공장, 플랜트사업부, 조선소, 도시가스 매설현장에서 방사선 비파괴검사 및 필름 현상작업을 수행하였다. 방사선비파괴검사 외 직업력은 과거 여러 사업장에서 단순 프레스 업무를 수행하였다. 근로자는 심부전과 호흡기 증상을 호소하여 2018년 8월 31일 대학병원에 내원하였으며 2018년 12월 5일 실시한 검사를 통해 다발성골수종, 아밀로이드증 진단을 받아 현재 항암치료 및 요양 중이다. 근로자는 약 9년간 방사선비파괴검사원으로 근무하면서 전리방사선 및 필름현상액에 포함된 벤젠에 지속적으로 노출되어 해당 상병이 발생하였다고 판단하여 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였고, 근로복지공단은 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 요청하였다.

2. 작업환경

근로자는 국내 및 해외 파견근무를 모두 수행하였다. 국내에서는 주 6일, 2인 1조, 2조 맞교대 형태로 주간(08시~20시) 1주, 야간(20시~익일 08시) 3주로 근무하였다. 주간 근무는 하루 평균 10매 방사선비파괴 검사촬영 및 야간근무 작업준비를 수행하였으며 야간 근무는 평균 100~250매 방사선비파괴검사를 수행하였다. 1984년 1월~1985년 1월, 1985년 5월~1986년 4월 총 2년간 해외파견근무를 하였으며, 해외근무는 주간근무 없이 야간근무(18시~익일 06시)만 실시하고 하루 평균 60~150매의 방사선비파괴 검사 작업을 수행하였다. 근로자 진술에 따르면 작업 시 과피폭 우려 때문에 개인피폭선량계를 항상 착용하지 않았으며 간헐적으로 착용하였다고 진술하였고, 사업장에 확인을 해 보았으나 현재는 관련자 및 동료근로자가 없는 관계로 확인이 불가하였다. 또한, 도시가스 배관 방사선비파괴검사작업 수행시에는 사업주의 안전관리 강화로 작업시 항상 개인피폭선량계를 착용하였다는 근로자 진술이 있었다.

3. 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4. 유해인자

- 물리적 요인

5. 의학적 소견

근로자는 2013년~2014년경부터 숨차는 증상(dyspnea on exertion) 있어 여러 병원 에서 진료를 받아 왔고, 2018년 5월 28일 대학병원 방문하여 심부전으로 진단 받고 치료 받다가 2018년 8월 31일 타 대학병원으로 전원하여 검사하던 중, 2018년 12월 3일 심장생검 통하여 Amyloidosis, AL type 진단되었다. 2018년 12월 5일 골수생검 시행하였고, 다발성 골수종 진단 받고 항암치료 시행하였다. 골수이식은 시행하지 않았다. 근로자는 과거 40년간 하루 반갑 정도의 흡연력이 있었다. 음주는 하지 않은 것으로 나타났다. 과거력 상 약 2008년경부터 고혈압으로 진료 받아 왔다. 그 외 특이 질병력이나 복용하는 약은 없었다. 건강보험 요양급여내역을 검토한 결과, 근로자는 2014년, 2015년, 2016년, 2017년에도 흉통, 협심증, 폐의 진단영상 검사 상 이상소견 등으로 3곳의 병원에서 진료 받은 기록이 있었다.

6. 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 만 62세이던 2018년 12월 다발성 골수종을 진단받았다. 근로자는 1983년부터 2017년까지 ▢사업장에 입사하여 약 9년 동안 정유공장, 플랜트사업부, 조선소, 도시가스 매설현장에서 방사선비파괴검사 및 필름 현상작업을 수행하였다. 근로자의 질환과 관련된 작업환경요인으로는 벤젠, 전리방사선 등이 제한된 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 비파괴검사 업무를 수행하면서 전리방사선에 노출되었고 누적 피폭선량은 최소 73.76 mSv ~ 최대 1688.34 mSv 추정된다. 인과확률 계산 프로그램(KOSHA-PEPC)을 이용하여 산출한 인과확률의 95% 신뢰상한은 2.6305% ~ 47.7392%로 산출되었으나 과거 방사선량 감소 효과가 있는 콜리미터를 간헐적으로 사용했다는 점을 고려하면 누적 피폭선량이 최대 추정치를 초과할 가능성이 있다. 따라서 근로자의 질환은 업무관련성의 과학적 근거가 상당한 것으로 판단한다. 끝.

2				환경미화원에서 발생한 만성골수성백혈병			
성별	남성	나이	47세	직종	환경미화원	직업관련성	낮음

1. 개요

근로자 ○○○은 1991년 10월부터 9개월간 □사업장에서 동(구리)에 폴리염화비닐을 피복하여 전선을 생산하는 업무를 수행하였다. 그 후 1998년부터 1년 11개월간은 ○사업장 환경미화원으로, 2000~2015년까지 15년 4개월간은 △사업장 환경미화원으로 생활폐기물 수거 및 운반 업무를 수행하였다. 2014년 2월 다리 통증으로 종합병원을 방문하였고, 2014년 3월 11일 대학병원에서 골수검사를 시행하여 만성골수성백혈병 진단을 받았다. 근로자는 환경미화원으로 업무를 수행하는 동안 노출된 생활폐기물에 의해 상기 질병이 발생한 것으로 판단하여 근로복지공단에 산업재해보상보험 요양급여를 신청하였다. 이에 근로복지공단에서는 업무상 질병 여부를 판단하기 위하여 산업안전보건연구원에 역학조사를 요청하였다. 근로복지공단은 역학조사 의뢰 요청서에 청소작업에 대한 세부직무 내용과 비율, 농약병에 잔류된 농약의 노출과 백혈병과의 관계, 청소차에 의한 DEE(디젤엔진배출물질)의 노출 여부, 폐기물에 의한 감염 가능성과 백혈병과의 인과 관계에 대해 판단해 줄 것을 요청하였다.

2. 작업환경

근로자는 1988년 2월부터 3년 2개월간 ◎사업장에서 장갑원단을 봉제하여 완제품인 장갑을 포장하는 업무를 수행하였는데 ◎사업장에 연락하여 당시에 유해물질은 취급하지 않았음을 확인하였다. 1991년 10월부터 9개월간 □사업장에서 2교대로 구리에 폴리염화비닐(PVC)을 피복하여 전선을 생산하는 업무를 수행하였다. 근로자 근무당시 국소배기장치 설치 여부를 확인할 수 없었다.

이후 17년 3개월간 ○사업장과 △사업장에서 환경미화원으로서 생활폐기물 수거·운반업무를 하였다. 보호구로 마스크는 지급받지 않았으며, 작업복과 장화는 일년에 1번, 장갑은 한달에 10켢레를 지급받아 착용하였다고 하였다.

I. 암 질환	가. 림프조혈기계암	04	05
3. 해부학적 분류 - 림프조혈기계암			
4. 유해인자 - 화학적 요인			
5. 의학적 소견		근로자는 2014년 3월경 갑자기 살이 빠지고 피곤한 증상이 발생하였으며 비장종대 발생하여 2014년 3월 10일 대학병원 방문하여 골수천자, 유전자 검사 시행 받았다. 검사결과 2014년 3월 11일 만성골수성백혈병을 진단받고 항암치료 시작하였다. 항암치료 중 증상악화로 인하여 2015년 동종조혈모세포 이식 시행 받았으며 증상호전 되었다가 2018년 만성골수성백혈병이 재발하여 항암치료 다시 시행하였으나 질환 악화되어 2019년 2월경 상기 질환으로 사망하였다. 음주는 주1회 소주 1병, 흡연은 하지 않았다고 하였다. 가족 중 백혈병을 진단받은 사람은 없다고 진술하였으며 환경미화원과 전선제조 업무 외 농사짓는 일이나 다른 일을 한 적은 없다고 진술하였다.	
6. 고찰 및 결론		근로자는 만 43세가 되던 2014년 만성골수성백혈병을 진단받았다. 근로자는 전선 생산업체인 □사업장에서 9개월간 폴리염화비닐(PVC)를 피복하는 작업을 수행하는 동안 염화비닐에 노출되었고 17년간 3개월간 환경미화원으로서 생활폐기물 수거·운반 업무를 수행하면서 폐기물에 포함된 잔류농약 및 청소차량으로부터 디젤엔진배출물질에도 노출된 것으로 추정된다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경 요인으로는 고무제조산업, 전리방사선(X선과 감마선), 포름알데히드 등을 충분한 근거로, 벤젠 등을 제한적 근거로 제시하고 있고 농약노출도 직업적 위험요인으로 거론되고 있다. 근로자가 환경미화원 업무를 수행하던 중 노출된 농약의 노출수준은 문헌들에서 만성골수성백혈병 위험이 증가한다고 언급하고 있는 노출수준보다 낮은 수준으로 노출된 것으로 추정된다. 또한 업무수행 중 노출된 디젤엔진배출물질과 염화비닐은 만성골수성백혈병 발생위험의 역학적 근거가 부족하였다. 그리고 현재까지의 조사로는 만성골수성백혈병을 유발할 수 있는 감염원에 감염되었다는 것을 객관적으로 증명할 수 없다. 따라서 우리 위원회는 근로자 상병의 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.	

1. 개요

근로자는 2009년 10월 5일 ㄱ사업장에 입사하여 2017년 2월 1일까지 승무원으로 근무하였고, 2015년 7월 급성골수성백혈병 외 2건(Allogeneic HSCT, Sibling, Chronic GvHD)으로 진단받았다. 국제선 승무원으로 약 5년 7개월간 근무하는 동안 지속적으로 우주방사선에 노출되었고, 항공기 탑승을 위해 X-ray 보안검사를 수시로 받아 일반인보다 많은 방사선에 노출되었으며, 기내 청소 시 사용한 발암물질과 불규칙한 교대근무(야간근무), 소음, 감정노동으로 인한 스트레스 등으로 인해 질병이 발생하였다고 주장하여 2018년 6월 근로복지공단에 업무상 질병을 인정해줄 것을 요청하였다. 이에 근로복지공단에서는 2018년 7월 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 근무기간 동안 총 5,571시간 비행하였으며, 그중 국제선의 경우, 인천 출·도착 기준 캐나다를 포함한 미주노선이 2,316시간, 유럽노선이 757시간으로 미주노선과 유럽노선이 차지하는 비행시간이 전체 국제선의 약 56%였으며, 야간근로에 해당하는 야간비행은 2,045시간으로 파악되었다. 상병과 관련된 유해인자로는 우주방사선, 보안검색대 통과 시 전리방사선, 기내 소독제 사용에 따른 화학물질 등으로 판단하였다. 근로자의 비행기록을 바탕으로 우주방사선 예측 프로그램(CARI-6M)을 활용하여 산출한 총 누적 피폭량은 18.67 mSv이고, 보안검색대 통과 시 노출 가능한 전리방사선은 자연방사선 피폭수준으로 확인되었다. 기내 소독제 사용에서 질환과 관련되는 벤젠, 포름알데히드의 노출은 확인되지 않았다.

1. 암 질환	가. 림프조혈기계암	06	07
3. 해부학적 분류	- 림프조혈기계암		
4. 유해인자	- 물리적 요인		
5. 의학적 소견	근로자는 산전 검사로 실시한 혈액검사에서 범혈구감소증이 발견되어 2015년 7월 24일 대학병원 혈액내과를 방문하였다. 7월 30일 실시한 골수 생검을 바탕으로 7월 31일 급성 적백혈병을 진단받았다. 2016년 1월 8일 동종말초혈조혈모세포이식 치료 후 경과 관찰 중에 만성 이식편대숙주병이 합병증으로 발생하였다. 호흡 곤란 증상이 발생하는 등의 급격한 증상 악화로 인하여 2020년 5월 4일 폐 이식을 하였으나, 고암모니아혈증으로 인한 다발성 장기손상으로 2020년 5월 20일 사망하였다. 근로자의 건강악화로 인하여 직접 면담은 할 수 없었다. 제출된 건강 검진 기록상에서는 흡연력은 없었으나, 주 2회 2잔 정도의 음주력은 확인되었다. B형 간염 이외에 특이 병력은 없었고, 상병과 연관된 가족력은 확인 할 수 없었다. 진단 전인 2014년의 건강검진 결과는 제출되지 않았고, 2010~2013년까지의 건강검진 결과 상병과 관계된 특이 소견은 없었다.		
6. 고찰 및 결론	근로자는 31세가 되던 2015년 급성골수성백혈병 외 2건(Allogeneic HSCT, Sibling, Chronic GvHD)으로 진단받았다. 근로자는 2009년 10월 5일 ㄱ사업장 입사하여 상병 진단 시점까지 약 5년 7개월간 국제선 승무원으로 근무하는 동안 총 5,571시간 비행하였다. 국제암연구소(IARC)에서 급성 골수성 백혈병의 충분한 근거가 있는 직업성 발암인자로 정확하게 분류한 것은 벤젠이며, 그 밖에 포름알데히드, 1,3부타디엔, 고무생산, 톨루232, 인32, 스트론튬90, 엑스선 및 감마선 등을 포괄적으로 백혈병을 일으키는 충분한 근거가 있는 인자로 분류하였다. 승무원에서 노출 가능한 직업적 유해요인 중 국제암연구소(IARC)에서 상병 유발에 충분한 근거를 가진 요인으로 보고된 것은 전리방사선이다. 현재까지 확보 가능한 객관적 자료인 CARI-6M으로 산출한 근로자의 총 누적 방사선량은 18.67 mSv이고, 이를 바탕으로 KOSHA-PEPC Ver. 2.0 프로그램 인과확률의 중앙값은 11.8603%로 산출되었다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.		

4		항공기 승무원에서 발생한 급성골수성백혈병	
성별 남성		나이 61세	직종 항공기 승무원
		직업관련성 낮음	
1. 개요		근로자 ○○○는 1985년 1월부터 2018년 1월까지 약 33년간 □사업장 승무원으로 근무하던 중 2017년 4월 급성골수성백혈병으로 진단받았다. 근로자는 장기간 비행업무로 인한 방사선 및 소독용 약제 노출과 불규칙한 야간 교대근무, 열악한 기내환경 등으로 인해 질병이 발생하였다고 주장하여 2019년 6월 근로복지공단에 업무상 질병을 인정해줄 것을 요청하였고, 이에 근로복지공단에서는 2019년 7월 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.	
2. 작업환경		근로자는 근무기간 동안 총 19,377시간 비행업무를 수행한 것으로 파악되었다. 상병과 관련된 유해인자로는 우주방사선과 보안검색대 통과 시 전리방사선, 기내 소독제 사용에 따른 화학물질로 판단하였다. 우주방사선 예측 프로그램인 CARI-6M을 활용하여 근로자의 비행(약 33년) 중 총 누적 피폭량을 산출한 결과 98.93 mSv로 추정되었다. 보안검색대 통과 시 노출 가능한 전리방사선은 자연방사선 피폭수준으로 평가되었고, 기내 소독제 사용에서 질환과 관련되는 벤젠, 포름알데히드의 노출은 확인되지 않았다.	
3. 해부학적 분류		- 림프조혈기계암	
4. 유해인자		- 물리적 요인	

I. 암 질환	가. 림프조혈기계암	08	09
5. 의학적 소견		근로자 ○○○은 2017년 4월 13일 건강검진을 통해 백혈구 감소 이상 증상을 발견하였으며, 2017년 10월 30일 대학병원을 방문하여 골수 검사를 통해 골수 섬유증으로 진단받았다. 이후 2017년 11월 30일 타 대학병원을 방문하여 동일한 골수 검사 슬라이드를 통해 만성 골수증식질환이라는 소견으로 추적 관찰 지속하였다. 2019년 2월 11일 급성 골수성 백혈병으로 이행하였고, 2019년 3월 항암치료 중 연쇄구균 감염(파생 상병)이 발생하여 치료하였다. 2019년 9월 19일 조혈모세포 이식 후 경과 관찰 중이다. 근로자와의 면담에서 근로자는 대학교 2학년부터 2000년대 초반까지 약20~25년 하루·한갑의 흡연력이 있으나, 음주는 하지 않았다고 진술하였다. 2017년 10월 30일 초진 의무기록에는 약 37갑년의 흡연력을 확인할 수 있었다. 건강보험 요양급여 내역 상 고립성 폐결절, 이명, 위궤양, 근골격계 염좌 및 긴장, 구강 아프타, 만성 치주염, 결막염 등의 진료력이 있었다. 근로자는 1남 2녀 중 첫째로, 어머니는 췌장암으로 사망하였다고 진술하였으며, 의무기록 상 근로자의 아버지는 1999년 혈액암으로 사망하였다고 기록되었다.	
6. 고찰 및 결론		근로자 ○○○(남, 1956년생)은 61세가 되던 2017년 급성골수성백혈병을 진단받았다. 근로자는 1985년 1월 21일부터 2018년 1월 28일까지 약 33년간 □사업장 승무원으로 근무하였다(’17.10.31.~’18.1.28. 휴직). 국제 암연구소(IARC)에서 급성 골수성 백혈병의 충분한 근거가 있는 직업성 발암인자로 정확하게 분류한 것은 벤젠이며, 그 밖에 포름알데히드, 1,3부타디엔, 고무생산, 토류232, 인32, 스트론튬90, 엑스선 및 감마선 등을 포괄적으로 백혈병을 일으키는 충분한 근거가 있는 인자로 분류하였다. 승무원으로서 노출될 수 있는 여러 직업적 유해요인 중 국제암연구소(IARC)에서 상병 유발에 충분한 근거를 가진 요인으로 보고된 것은 전리방사선이다. 현재까지 확보 가능한 객관적 자료인 CARI-6M으로 산출·추정한 근로자의 총 누적 방사선량은 98.93 mSv이고, 이를 바탕으로 KOSHA-PEPC Ver. 2.0 프로그램 인과확률의 중앙값은 20.5218%로 산출되었다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.	

5				자동차공장 작업자에서 발생한 상세불명의 골수형성이상증후군			
성별	남성	나이	38세	직종	자동차공장 작업자	직업관련성	낮음

1. 개요

근로자 ○○○은 2004년 10월 1일 □사업장에 입사하여 근무하던 중, 2017년 11월 창백한 안색이 지속되어 병원에서 종합검진을 받았다. 검사결과에서 이상소견(WBC 2780, ANC 685, Hb 9.1, Platelet 16,000)이 확인되어 상급병원으로 전원되었고, 2017년 12월 14일 골수검사를 통해 골수형성이상증후군을 진단받았다. 근로자는 글라스 공정에서 사용한 세척제와 트림 라인에서 사용한 신너 등의 유해화학물질에 의해 상기 질환 발생하였다고 생각하여, 2018년 4월 20일 근로복지공단에 업무상 질병을 인정해 줄 것을 요청하였고, 근로복지공단은 2019년 4월 23일 산업안전보건연구원에 업무상 질병 인정여부의 결정을 위한 역학조사를 요청하였다.

2. 작업환경

근로자는 □사업장에서 2004년부터 2012년까지 약 8년 정도 선반, 레일장착, 도어작업, 글라스 작업 등을 수행하였다. 이후 2012년부터 현재까지 약 5년 3개월 동안 샤시작업을 수행하고 있다. 과거 작업공정에 국소배기장치는 없었으며, 외부 출입문을 통해서만 환기를 했다고 한다. 현재에는 천장에 조그만 환기팬이 있으나 별도의 국소배기장치는 없는 상태이다. 방독마스크는 지급되지 않았으며, 현재도 방독마스크는 미착용 상태로 작업 중이다. 불침투성 보호 장갑은 지급되지 않았고 먼장갑이 지급되었다고 한다. 근로자의 □사업장 근무 이전의 도장작업 1년 6개월을 고려하여 전체 근무기간 중 벤젠노출 가능성이 있는 근무기간 5년 7개월의 누적 노출량은 2ppm·years를 상회하지 않을 것으로 판단된다.

1. 암 질환	가. 림프조혈기계암	10	11
---------	------------	----	----

3. 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4. 유해인자

- 화학적 요인

5. 의학적 소견

근로자 ○○○은 2017년 11월 경 창백한 안색이 지속되어 병원에서 종합 검진을 받았으며, 혈액 검사 결과상 (WBC: 1840, ANC: 810, platelet 10,000, Hgb 7.9)로 범혈구 감소증 소견 보여 상급병원으로 전원되었다. 2017년 12월 14일 골수 검사를 통해 상세불명의 MDS를 진단받고 2019년 5월 동종 조혈모 이식치료 후에 현재 경과 관찰 중이다. 근로자 이전 약 20갑년의 흡연력이 있으며, 음주는 2주에 1회, 1회당 소주 2~3병 정도라고 진술하였다. 제출된 건강보험 요양급여 내역 상 상세불명의 갑상선염, 요관결석, 엄지손가락과 상완을 포함한 정형외과 진료력이 있었다. 근로자는 2남 중 첫째로, 백화점 정육파트 매니저로 근무하던 동생이 혈액 암으로 약 4년 전 사망하여 혈액 암에 관련한 가족력이 있었다.

6. 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 만38세인 2017년 12월 상세불명의 MDS을 진단받았다. 근로자는 2004년 10월 1일 □사업장에 입사하기 전 약 1년 6개월간 △사업장에서 자동차 도장작업을 수행하였으며, □사업장에 입사 후 8년간 선반, 레일 장착, 도어, 글라스 작업 등을 하였고, 이후 5년 3개월간은 샤시 조립 업무를 수행하였다. 근로자의 질환과 관련된 작업환경요인으로는 벤젠, 포름알데히드, 1,3부타디엔 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 □사업장 입사 이전의 도장작업 1년 6개월을 인정한다고 하더라도 벤젠노출 가능성에 대해 근로자의 총 근무기간인 5년 7개월의 누적 노출량은 2ppm·years를 상회하지 않을 것으로 판단된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

6				반도체 제조 작업자의 만성골수성백혈병			
성별 여성				나이 32세			
직종 반도체 제조 작업자				직업관련성 낮음			

1. 개요

○○○는 1994년 2월, 만 19세의 나이로 □사업장에 입사하여 1999년 7월까지 약 5년 5개월간 근무하였고 퇴사 후 1999년 9월 미국으로 건너가 공부하던 중 체중이 계속 감소하고 기침을 하여 병원에 방문하여 만 32세가 되던 2007년 10월 23일 만성골수성백혈병으로 진단받았다. 당시에 병원 의사가 직업력을 듣고 X-선에 노출되어 질병이 발병한 것이라고 설명하였으며, 근로자는 업무과정 중에 벤젠, 포름알데히드, X-선에 노출되었고 교대근무로 인해 상병이 발병하였다고 주장하여 근로복지공단에 산재 신청 하였고, 근로복지공단은 2018년 09월 07일 산업안전보건연구원에 업무상 질병 인정여부의 결정을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 □사업장 PCB 생산공정에서 약 5년 5개월간 근무하였다. 근로자는 주중 3교대(8시간), 주말 2교대(12시간)형태로 근무하였다고 진술하였다. 근로자의 진술에 따르면 환기시설과 창문이 없어 먼지가 많았으며, 동료근로자의 진술에 따르면 집진 배기장치가 있어도 먼지가 많아 닦아야 했다고 진술하였다. 사업장 측에서는 분진 관리가 제품 품질에 영향을 주기 때문에 배기시설이 항상 있었고 가공점 부위가 국소 차폐 형태로 둘러싸져 있으며, 집진압력이 저하되면 경보가 울리도록 설치되어 있었다고 한다. 근로자 진술에 따르면 일반마스크, 귀마개, 작업복, 장갑, 모자를 착용하였던 것으로 확인되지만 근로자는 마스크조차 받지 못하였다고 진술하였다.

1. 암 질환	가. 림프조혈기계암	12	13
3. 해부학적 분류			
- 림프조혈기계암			
4. 유해인자			
- 화학적 요인			
5. 의학적 소견			
○○○는 1994년 2월, 만19세의 나이로 □사업장에 입사하여 1999년 7월까지 약 5년 5개월간 근무하였고 퇴사 후 1999년 9월 미국으로 건너가 공부하던 중 체중이 계속 감소하고 기침을 하여 미국소재 대학병원에 방문하여 만 32세가 되던 2007년 10월 23일 만성골수성백혈병으로 진단받았다. 당시 백혈구 48.3 * 103/uL로 증가되었고, 혈소판 489 * 103/uL로 증가 소견 보였다. BCR/ABL 융합 유전자가 발견되어(t(9;22)(q34;q11)) 약물치료(글리벡, Gleevec®) 하였고, 6개월 후 완전한 혈액학적 반응(complete hematological response)을 보였다. 2016년 5월부터는 타 대학병원으로 옮겨 추적관찰하고 있다. ○○○는 부모와 형제자매에서 혈액 질환의 가족력은 없었으며 음주와 흡연 모두 하지 않았다. 의무기록에서 B 형 간염과 C 형 간염 모두 음성이었다.			
6. 고찰 및 결론			
○○○는 만 32세가 되던 2007년 10월 만성골수성백혈병을 진단 받았다. 근로자는 1994년 2월 □사업장에 입사하여 PCB에 구멍을 만드는 공정에서 약 5년 5개월간 근무하였다. 근로자의 상병과 관련 있는 직업적 유해 요인으로는 전리방사선, 포름알데히드 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있고, 벤젠 등이 제한적 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 포름알데히드 및 벤젠을 직접 사용하지 않았고 노출되었다 하더라도 그 노출 수준은 높지 않았을 것으로 추정된다. 또한 전리방사선에 노출되었지만 그 노출수준은 높지 않으며, 현재까지 저선량 전리방사선과 만성골수성백혈병의 연관성의 증거는 부족하다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.			

7				자동차 공장 작업자에서 발생한 만성골수성백혈병			
성별 남성 나이 55세 직업 자동차 공장 작업자 직업관련성 낮음							

1. 개요

근로자 ○○○은 1994년 9월 27일 □사업장에 입사하여 트림 등 조립(3년 10개월) 업, 프레스(2년 8개월)작업, 그리고 약 11년 동안 자동 변속기 부품 가공 작업을 하였다. 근로자는 5년마다 사업장에서 지원해주는 생애전환검진 차 대학병원에서 건강검진을 받았고, 그 결과 백혈구 수치가 높아지는 등 이상소견이 발견되어 2018년 4월 20일 대학병원에서 정밀검진으로 만성골수성백혈병으로 진단받았다. 현재는 항암화학요법 진행 중에 있다. 근로자는 Transmission부품 가공업무를 수행하는 동안 비산되는 금속가공유와 세척업무에 사용한 각종 유해화학물질의 노출, 18년간 수행한 교대근무로 인하여 질병이 발생하였다고 주장하여 2018년 11월 근로복지공단에 업무상질병인정을 요청하였고, 근로복지공단에서는 2019년 4월 산업안전보건연구원으로 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 1994년 9월 27일 □사업장에 입사하여 트림· 화이날 조립(3년 10개월), 프레스 라인 정비 및 개선(20일), 프레스(2년 8개월), 변속기 부품 열처리(5개월), 자동차 부품 가공업무(11년1개월 : 상기질병 진단시까지) 등을 수행하였다. 근로자는 가장 길게 근무한 자동차 부품 가공업무 부서의 환경은 협소한 장소, 노후화된 기계, 국소배기장치가 설치되어 있으나 작동되지 않아 작업장 내부는 금속가공유 등으로 뿌옇게 오염되어 있었고 근로자는 호흡용 보호구 없이 가공, 절삭유, 기계 안 슬러지 등 배출작업을 하였다고 진술하였다. 호흡용 보호구 역시 착용하지 않았으며 특히 실린더블록 가공 공정은 설비가 밀폐되지 않은 채 금속가공유에 지속적으로 노출되었을 것으로 판단되었다.

1. 암 질환	가. 림프조혈기계암	14	15
3. 해부학적 분류	- 림프조혈기계암		
4. 유해인자	- 화학적 요인		
5. 의학적 소견	2018년 4월에 대학병원에서 시행한 생애주기별 건강검진 혈액 검사 결과에서 이상 소견 보여 혈액종양내과로 의뢰되었다. 2018년 4월 20일 골수 생검을 통하여 만성골수성백혈병(CML chronic phase, BCR/ABL positive, 46, XY, t(9;22)(q34:11.2))을 진단 받았으며, 이후 타 대학병원으로 옮겨 현재 관련 질환에 대해 SPRYCEL® (dasatinib)로 지속적인 경구 화학적 항암요법 치료 중이다. 근로자는 1987년 교통 사고로 인한 무릎 인대 수술과 쇄골 뼈 골절 수술력이 있으며, 2002년 2월 작업 중 코일이 넘어지면서 정강이뼈 골절 및 추간판 탈출증 치료를 위한 수술력이 있었다. 건강보험요양급여내역에서 상병 진단 1년 전부터 3회의 반복적인 상제 불명의 폐렴이 발생하였다. 상병을 포함한 악성 신생물의 가족력은 없다고 하였으며, 이전 약 30갑년의 흡연력이 있었으나 2018년 상병 진단 이후로는 금연 상태라고 진술하였다. 음주력은 약 15년간 주 1회, 소주 1병 이었다.		
6. 고찰 및 결론	근로자 ○○○은 2018년 4월 20일 만성골수성백혈병으로 진단받았다. 근로자는 1994년 9월 27일 □사업장에 입사하여 주로 자동차 부품 가공 업무를 수행하였고, 그 외 조립, 프레스, 라인정비 등의 업무를 하였다. 국제 암연구소(IARC)에서는 근로자의 질환과 관련된 직업적 유해인자로 고무제조산업, 전리방사선(X선과 감마선), 포름알데히드 등을 충분한 근거로, 벤젠 등을 제한적 근거로 제시하고 있다. 근로자는 화이날 라인에서 2년 7개월 근무하는 동안 인접한 연료주입 공정에서 발생한 벤젠에 노출 가능성은 있었지만, 작업공정과 휘발유 주입 공정의 상당한 이격 거리 및 근로자가 주작업자가 아닌 점을 고려할 때, 벤젠 노출량은 낮은 수준이라고 판단하였다. 자동차 부품 가공공정에서의 작업환경측정 결과, 근로자 작업 공정의 포름알데히드 노출 수준은 외기와 유사하거나 노출기준의 1% 이하였으며, 문헌 고찰을 토대로 추정한 포름알데히드의 노출치도 상병과의 업무관련성을 평가하기에는 낮은 노출량이라고 판단하였다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.		

8				항공기 승무원에서 발생한 호지킨림프종			
성별 여성				나이 32세			
직종 항공기 승무원				직업관련성 낮음			

1. 개요

근로자는 2011년 6월 23일 ✈사업장에 입사하여 2016년 8월 4일까지 승무원으로 근무하였고, 2015년 2월 호지킨림프종으로 진단받았다. 근무기간 동안 총 3,917시간 비행하였고, 최장시간 탑승한 항공기는 북극항로를 이용하고 있는 미주노선으로 이 과정에서 지속적으로 우주방사선에 노출되었고, 항공기 탑승을 위해 X-ray 보안검사를 수시로 받아 일반인보다 많은 방사선에 노출되었으며, 기내 청소 시 사용한 발암물질과 불규칙한 교대근무(야간근무), 소음, 감정노동으로 인한 스트레스 등으로 인해 질병이 발생하였다고 주장하여 2018년 11월 근로복지공단에 업무상 질병을 인정해줄 것을 요청하였다. 이에 근로복지공단에서는 2019년 2월 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 '11년~'15년 동안 총 3,917시간 비행하였고, 국제선 3,806시간(97.2%), 국내선 111시간(2.8%)으로 대부분 국제선을 탑승하였다. 국제선의 경우, 인천 출도착 기준 캐나다를 포함한 미주노선이 1,595시간, 유럽노선이 486시간으로 미주노선과 유럽노선이 차지하는 비행시간이 전체 국제선의 약 55%였으며, 야간근로에 해당하는 야간 비행은 1,310시간으로 파악되었다. 근로자의 업무 중 노출 가능한 직업적 유해인자로 는 우주 전리 방사선과 기내 소독제 등이 있다. 기내 소독제 사용에 따라 화학물질의 노출 가능성은 존재하더라도, 기내 소독제에는 상병의 연관되는 벤젠, 포름알데히드가 없거나 혹은 노출기준보다 낮은 수준으로 파악되었다.

1. 암 질환

가. 림프조혈기계암

16

17

3. 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4. 유해인자

- 물리적 요인

5. 의학적 소견

근로자 ○○○는 2015년 1월경부터 만져진 약 1cm의 경부 종괴(both supraclavicular LN)를 주소로, 2015년 2월 17일 대학병원에 진료를 받았다. 2015년 2월 25일 시행한 경부 초음파 및 세포검사 상 결핵성 림프절염의증 소견 하에 치료 및 경과 관찰을 지속하였으나, 치료에 대한 전혀 다른 임상 양상이 관찰되어 2015년 5월 22일 추가적으로 조직검사를 시행하였다. 시행한 조직 검사 결과에 따라 호지킨림프종, 결정경화형(Hodgkin's lymphoma, nodular sclerosis)을 진단받았고, 현재 동원 혈액 내과에서 ABVD(doxorubicin, bleomycin, vinblastine, and dacabazine)등의 항암 치료 및 방사선 치료를 병행하였다. 2017년 1월 17일 자가조혈모세포이식(Autologous peripheral stem cell transplantation (PBSCT)), 2018년 4월 3일 동종조혈모세포이식(Allogenic stem cell transplatation (SCT))을 시행하는 등 상병 및 상병의 파생 증상에 대한 지속적인 치료 중이다. 근로자의 면담에서 흡연 및 음주는 하지 않았다고 진술하였다. 건강보험 요양급여 내역 상 상병과 관련된 특이 과거력은 없었다. 근로자의 상병 및 혈액 종양에 대한 가족력 또한 없다고 진술하였다.

6. 고찰 및 결론

근로자 ○○○는 2015년 5월 호지킨림프종, 결정경화형(Hodgkin's lymphoma, nodular sclerosis)으로 진단받았다. 근로자는 2011년 6월 23일 ✈사업장에 입사하여 국제선 승무원으로 2016년 8월 4일까지 근무하였다('15.8.5~'16.8.4 휴직). 미주, 아시아, 유럽 등 세계 여러 곳으로 3,917시간 비행하였고, 근로자가 가장 긴 시간 탑승한 항공기는 북극항로를 이용하는 미주노선으로 총 1,595시간 비행하였다. 국제 암연구소(IARC)에서 호지킨 림프종의 충분한 근거가 있는 직업성 발암인자로 정확하게 분류한 것은 없다. 전리방사선 노출과 호지킨림프종의 연관성에 관한 연구가 일부 있으나 결과가 매우 부족하고, 일관된 결과를 보이지 않고 있다. 문헌고찰과 실제 작업환경 측정을 바탕으로 근로자가 업무를 수행하는 동안 평균 누적 12.87 mSv 전리 방사선에 노출 되었을 것으로 추정된다. 이를 바탕으로 KOSHA-PEPC Ver. 2.0을 이용하여 산출한 인과확률의 중앙값은 0.0004%로 낮았다. 전리방사선 노출과 호지킨림프종 발생에 대한 역학적 증거가 현재는 부족한 상태이고, 근로자의 진단 당시 연령이 상병의 호발 연령이며, 근로자의 근무 기간이 상대적으로 짧았다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

9

자동차제조업 근로자에서 발생한 골수형성이상증후군

성별

남성

나이

32세

직종

자동차 제조업 종사자

직업관련성

낮음

1. 개요

근로자 ○○○은 2008년 3월 □사업장에 입사하여 약 4년간 조립 및 조립세정 업무를 수행하였다. 2012년 5월 건강검진에서 범혈구감소가 발견되어 2012년 5월 16일 대학병원에서 골수 검사를 하고 타대학병원으로 전원하여 32세가 되던 2012년 6월 7일 골수형성이상증후군(D46.9)으로 진단받았다. 이후 항암치료 하였으며 2014년 8월 타인공여자로부터 조혈모세포이식을 받고 추적관찰 중이다. ○○○은 □사업장에는 조립과와 가공과가 같이 있었는데, 가공과에서 발생한 유해물질에 노출되었고, 조립과에 있는 세정기에는 톨루엔과 자일렌 등 유기용제를 사용하여 상병발생 하였다고 주장하여 근로복지공단에 요양신청 하였다. 이에 근로복지공단은 2018년 4월 30일에 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 □사업장 근무 전인 2003년에서 2006년까지 2년 11개월 동안 △사업장에서 형광등 안전기 및 소켓 전선조립 작업을 하였다. 환기 시설은 창문과 환풍기가 주를 이루며, 모든 공정이 칸막이 없이 공유하는 형태로 용접흡과 분체 분진 등으로 공장내부가 뿌연 적이 많았다고 하였다.

근로자는 2008년 3월부터 □사업장에서 근무하였으며, 엔진조립작업을 2년6개월, 2011년 1월부터 조립 세척 업무를 1년 6개월간 수행하였다. 주야간 2교대 작업으로 1주마다 교대하였다. 주간반은 08:30-17:30, 야간반의 경우 19:30-04:00 까지 업무를 수행하였다.

엔진조립작업당시 근로자가 직접 엔진 착화테스트 작업을 하지 않았다. 공정에서 발생하는 매연 등의 배출을 위해 테스트기마다 국소배기장치를 설치 가동 중에 있었으며 작업장의 전체 환기를 위한 다수의 배기 팬을 활용 중에 있으나 일부 배기 장치의 경우 최종 배출구가 작업장 내 위치되어 있어 완전히 정화되지 않은 유해가스가 작업장 내 재확산 될 가능성이 있으므로 옆 공정에 배치되었던 근로자는 영향을 받을 수 있다. 마스크는 제공되지 않았으며 면장갑만을 착용하였다.

1. 암 질환	가. 림프조혈기계암	18	19
		조립세정 작업은 가공에서 넘어온 실린더 블록을 세정기 안으로 투입하는 작업이었다. 세정기는 개폐방식으로 문이 열릴때마다 세정유 수증기를 흡입하고, 피부에 노출되었다.	
3. 해부학적 분류		- 림프조혈기계암	
4. 유해인자		- 화학적 요인	
5. 의학적 소견		○○○은 2008년 3월 □사업장에 입사하여 약 4년간 조립 및 조립세정 업무를 수행하였다. 2012년 5월 건강검진에서 범혈구감소가 발견되어 2012년 5월 16일 대학병원에서 골수 검사를 하고 타대학병원으로 전원하여 32세가 되던 2012년 6월 7일 골수형성이상증후군(D46.9)으로 진단받았다. 내원 당시 혈색소(hemoglobin) 10.0 g/dL, hematocrit 29.3%, 백혈구수(WBC count) 2.4 * 103/uL, 혈소판(platelet) 47 * 103 / uL 로 범혈구감소 소견 보였다. 이후 항암치료 하였으며 2014년 8월 타인공여자로부터 조혈모세포이식을 받고 추적관찰 중이다. ○○○은 부모와 형제에서 혈액 질환이나 암 관련 가족력은 없었으며, 음주는 최대 주2회 소주 2병을 마셨고, 과거흡연자로 10년간 하루 반 갑(5PY) 흡연하였다. 의무기록에서 B 형 간염과 C 형 간염 모두 음성이었다. 과거건강보험수진기록에서 특이소견 보이지 않았다. 다만, 2011년 건강검진에서도 혈색소 11g/dL로 감소된 소견을 보였다.	
6. 고찰 및 결론		근로자 ○○○은 32세가 되던 2012년 6월 골수형성이상증후군을 진단 받았다. ○○○은 2008년 3월 □사업장에 입사하여 약 4년간 엔진부에서 조립과 세척 업무를 수행하였다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로 벤젠, 포름알데히드가 충분한 근거가 있고, 디클로로메탄은 제한적 근거가 있는 것으로 알려져 있다. ○○○은 포름알데히드의 노출 가능성이 낮으며, 벤젠은 불순물로 포함될 가능성은 있으나 그 노출 수준은 낮았을 것으로 판단한다. 디클로로메탄과 골수형성이상증후군은 현재까지는 연관성이 부족하다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병인 골수형성이상증후군의 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족한 것으로 판단한다. 끝.	

10

성별

남성

나이

27세

직종

디스플레이 공장 근로자

직업관련성

낮음

디스플레이 제조업 근로자에서 발생한
미만성 대B-세포림프종

1. 개요

□사업장 소속이었던 근로자는 2011년 05월 16일에 입사하여, 2017년 4월에 업무 중 심한 가슴 통증과 함께 식은땀, 오한, 발열 등의 증상이 발현하여 2017년 4월 26일에 대학병원에 방문하였고, 일차성 종격동 대B세포 림프종을 진단받았다. 근로자 ○○○은 □사업장에 입사하여 약 6년간 엔지니어로 근무하며 여러 유기용제와 전리방사선, 유해화학부산물, 교대근무 등에 노출되어 상기 질병이 발병되었다고 생각하여 근로 복지공단에 산재를 신청하였고 근로복지공단은 2020년 5월 27일 산업안전보건연구원에 업무상 질병 인정 여부의 결정을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 2011년 5월 16일 입사하여 2017년 5월까지 약 6년간 근무하였으며, 3조 3교대로 근무하였다. 근로자는 LCD액정공정이 위치한 곳에서 각 설비들을 관리하고 수리하는 엔지니어로 업무는 크게 유기용제(세정제)등의 준비와 각 설비들의 클리닝, 유리판이 부서질 경우 처리 및 원인파악, 이온나이저 부품의 교체 등이 있었다. 근로자는 근무 시 방진복, 방진모, 안전모, 마스크, 라텍스장갑을 착용하였다. 필요 시 방독마스크를 착용해야 하지만, 바쁜 경우 착용하지 않는 경우가 50%였다고 진술하였다.

3. 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4. 유해인자

- 화학적 요인

I. 암 질환

가. 림프조혈기계암

20

21

5. 의학적 소견

□사업장 소속이었던 근로자는 1990년생으로 2011년 05월 16일에 입사하여 2017년 4월에 업무 중 심한 가슴 통증과 함께 식은땀, 오한, 발열 등의 증상이 발현하여 2017년 4월 26일에 대학병원에 방문하였고, 흉부 컴퓨터 단층촬영 상 8cm의 중심부에 괴사가 있는 전 종격동 종괴(8cm size anterior mediastinal mass with central necrosis without calcification)가 관찰되었다. 또한, 4월 28일에 실시한 경피적 침 생검(percutaneous transthoracic needle biopsy, PTNB)에서 CD20 양성인 PMBL을 진단받았다. 이후 대학병원에서 항암치료를 받고, 타 대학병원으로 전원하여 방사선 치료를 받은 후 현재 완전관해 상태로 추적관찰 중이다. 근로자는 평소 흡연은 하지 않았고, 음주는 2주에 1번, 1번 음주 시 소주 1병 반 정도 마셨다고 진술하였다. 또한, 고모의 딸인 친척 누나가 혈액암을 진단받은 바 있다고 진술하였다. 이 외에 특이 질병력은 확인할 수 없었다.

6. 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 만 27세가 되던 2017년 4월에 미만성 대B세포 림프종을 진단받았다. 근로자는 2011년 05월에 □사업장에 입사하여 약 6년간 LCD액정공정 엔지니어로 근무하였다. 근로자의 상병과 관련 있는 직업적 유해요인으로는 1,3-부타디엔이 충분한 근거가 있는 인자이고, 벤젠, 에틸렌 옥사이드, X-선과 감마선, TCE, 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-para dioxin이 제한된 근거를 가진 요인으로 알려져 있다. 근로자는 작업환경에 대한 노출평가 상 □사업장에 6년간 근무하면서 벤젠과 X-선에 노출되었다 하더라도 노출 정도는 낮을 것으로 판단된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

11				도배공에서 발생한 악성림프종			
성별 남성 나이 66세 직업 도배공 직업관련성 낮음							

1. 개요

근로자 ○○○은 1977년부터 7년간 □사업장에서 도금작업을 수행하였고, 1986년부터 △사업장 등의 여러 신축 및 리모델링 현장에서 27년간 일용직 도배공으로 도배작업을 수행하였다. 2018년 3월 13일 왼쪽 목 임파선 비대와 덩어리, 경구개 덩어리로 이비인후과 의원에서 대학병원진료를 권유받았다. 이후 66세가 되던 2018년 3월 28일 대학병원에서 악성림프종(C84.6, 역형성 대세포림프종)으로 진단받았고 항암치료를 한 이후에는 재발없이 외래에서 경과관찰중이다. 근로자는 도금 및 도배작업 중 트리클로로에틸렌, 황산, 질산, 염산, 본드 등에 노출되어 상기 질병이 발생한 것으로 판단하여 근로복지공단에 산업재해보상보험 요양급여 신청을 하였다. 이에 근로복지공단에서는 업무상 질병여부를 판단하기 위하여 2019년 2월 11일 산업안전보건연구원에 역학조사를 요청하였다.

2. 작업환경

근로자는 1977년부터 7년간 □사업장에서 도금공으로 지퍼 도금작업을 수행하였다. 근무시간은 8시부터 19시까지였고, 연장근무포함 1일 9-10시간 작업하였으며, 주 6일 근무하였다. 근로자는 도금공정에서 아연, 구리로 캐스팅 후 연마 가공된 지퍼를 기계에 니켈 등을 넣고 습식 도금의 모든 작업을 수행하였다. 도금작업을 수행하면서 트리클로로에틸렌, 황산, 질산, 염산 등에 노출되었고, 환기설비가 갖추어져 있지 않아 화학약품 냄새가 심하였다고 진술하였다. 근로자는 1986년부터 27년간 △사업장 등의 여러 신축 및 리모델링 현장에서 일용직 도배공으로 도배작업을 수행하였다. 한 달 평균 20일로 불규칙적으로 근무하였다. 근로자는 도배시공 신축 현장에서는 시멘트 양생 후 작업을 수행하였으며, 리모델링 현장에서는 기존에 붙어있던 도배지를 벗겨낸 뒤 곰팡이가 있는 경우는 제거 작업을 하였고, 초배작업 후 정배작업을 수행하였다. 근로자는 도금작업과 도배작업시 마스크를 착용하지 않았다. 도배시공 시 통풍으로 인한 하자 발생을 방지하기 위해 문을 닫은 상태로 도배작업을 수행하였다. 따라서 환기가 잘 이루어지지 않았고 접착제의 냄새가 심하였다.

I. 암 질환	가. 림프조혈기계암	22	23
---------	------------	----	----

3. 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4. 유해인자

- 화학적 요인

5. 의학적 소견

근로자는 1977년부터 7년간 도금공정에 근무하였고, 1986년부터 △사업장 등에서 27년간 도배업무를 수행하던 중 2018년 3월 13일 왼쪽 목 임파선 비대와 덩어리, 경구개 덩어리가 있어 이비인후과의원에서 대학병원 진료를 권유받았다. 이후 66세가 되던 2018년 3월 28일 대학병원에서 악성림프종(역형성 대세포림프종, anaplastic large cell lymphoma, ALCL, C84.6)으로 항암치료 이후 재발 없이 외래에서 경과관찰중이다. 근로자는 2012년 이후로 전립선 비대증으로 지속적으로 수신하였다. 음주는 평균적으로 주 1회 소주 반 병, 흡연은 15갑년(15년*1갑)으로 20년 전 금연하였다. 여동생이 유방암을 진단받았으나 혈액 질환 등의 가족력은 없었다.

6. 고찰 및 결론

근로자는 66세가 되던 2018년에 악성림프종(역형성 대세포림프종)으로 진단받았다. 근로자는 1977년 □사업장 입사하여 약 7년간 도금업무를 수행했으며 1986년부터는 △사업장 등의 현장에서 약 27년간 도배업무를 수행했다. 상병과 관련 있는 직업적 유해 요인으로 포름알데히드와 트리클로로에틸렌이 림프조혈기계암과 연관성이 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 약 27년간 도배업무를 수행하면서 포름알데히드에 노출되었을 것으로 판단하지만 포름알데히드는 비호지킨 림프종 보다는 골수성 백혈병에 연관성을 보이는 것으로 알려져 있다. 한편 근로자는 1977년부터 약 7년간 도금업무를 수행하면서 트리클로로에틸렌에 노출되었을 것으로 판단한다. 하지만 트리클로로에틸렌 노출 중단 34년 후 비호지킨림프종이 발병하여 잠재기를 고려할 때 질환과의 연관성이 낮은 것으로 판단된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

12				방산업체 근로자에서 발생한 골수이형성증후군			
성별 남성 나이 35세 직종 방산업체 근로자 직업관련성 높음							

1. 개요

근로자 ○○○은 1978년 07월 10일(만 18세) □사업장에 입사하여 CO2 용접, 가스절단, 알루미늄 부품 및 차체 표면처리와 도장, 제관반에서 프레스 업무를 수행하였다. 입사 후 1996년(만 36세) 혈액검사 이상 소견으로 수행한 골수검사에서 특발성 혈소판감소성자반증을 진단받고, 1997년 재생불량성 빈혈을 진단받았으나, 이후로 별다른 치료없이 혈액검사를 통한 경과관찰만 받았으며, 2018년경부터 잦은 멍 발생 및 지혈이 안 되는 증상으로 대학병원에 전원되어 2018년 7월(만 57세) 골수이형성증후군 진단을 받고 치료중이다. 2018년 10월 24일 근로자는 업무와 신청 상병 간 인과관계를 확인하기 위하여 근로복지공단에 산업재해보상보험 요양급여 및 휴업급여를 신청하였고 2019년 02월 25일 근로복지공단은 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 1978년 7월 □사업장에 입사하여 제작과(용접) 7년 3개월, 제관과(세척, 도금, 도장 및 프레스가공) 11년 6개월, 생산관리(물류) 11년 3개월, 정비조립(서브조립 및 터치업도장) 10년으로 약 40년 동안 근무하였다. 제관과 근무 당시 차체 구조물 세척작업 및 도금작업에는 배기장치가 설치되어 있었으나 초기 로드휠 세척 간이 작업에는 배기시설이 없었으며, 3년이 지난 후 배기 시설이 설치되었다. 도장 작업은 도장부스에서 실시하였고, 정비조립과에서 터치업 작업에는 별도의 배기장치는 없었다. 사업장은 개인보호구로 방독마스크와 유기가스용 마스크, 일회용 마스크, 보호장갑, 보호의를 지급하였다고 하였으나, 근로자는 과거 세척제 사용 및 신너로 주변을 청소할 때 필터가 부착된 마스크를 월 4개만 지급받았다고 진술하였다. 근로자는 주간 근무를 하였으며 1985~1993년에는 1일 11시간, 1주 6일, 1주 평균 60~70시간 동안 근무하였고, 1993년부터는 1일 8시간, 주5일, 1주 40시간 근무하였다.

1. 암 질환	가. 림프조혈기계암	24	25
3. 해부학적 분류	- 림프조혈기계암		
4. 유해인자	- 화학적 요인		
5. 의학적 소견	근로자는 만 36세인 1996년 8월 이전까지 건강상의 특이소견은 없었으며, 직장에서 수행한 검진에서 혈소판 수치저하로 추가진료를 권유받아 골수검사를 수행하였다. 특발성 혈소판감소성자반증 소견이 관찰되어 진단받아 입원 치료 받았으나, 다른 신체적 증상이 없어 주기적인 외래 진료를 받았다. 1997년 2월 추적검사서에서 재생불량성 빈혈로 진단을 받아 면역억제치료를 받았다. 2003년부터 근로자는 주변 내과 의원에서 1-2개월에 한 번씩 혈액검사를 받으며 경과관찰을 하였고, 2008년에 근로자는 경과 확인 차 대학병원에서 골수검사를 받았다. 이후 근로자는 2-3개월에 한번 씩 경과를 보았다고 하였다. 근로자는 2018년 초부터 평소보다 멍이 자주 들고, 치과에서 시술 이후 지혈이 안 되는 증상으로 골수 검사를 수행하였고, 2018년 7월(만 57세) 골수검사를 통해 저세포형성 골수이형성증후군, 거대적혈모구 빈혈을 진단받았다. 근로자는 2011년(50세) 심근경색으로 시술을 받았으나 빈혈을 발견하기 전까지 건강상에 문제는 없었다고 진술하였다. 1984년까지 하루 1/4갑씩 약 5년 흡연을 하였으나 이후로 금연을 하였고, 음주는 간헐적으로 1회 소주 반병 정도하였으나, 항암치료 이후 거의 음주는 하지 않았고, 혈액암 등 조혈기계 관련한 가족력은 없었다.		
6. 고찰 및 결론	근로자는 만 35세(1997년)에 재생불량성빈혈을 진단받은 이후 2008년 골수이형성증후군에 대한 감별진단을 받았으나 추적진단이 중단되어 2018년 골수이형성증후군을 최종적으로 확진받았다. 근로자는 고등학교 졸업 이후 △사업장에서 6개월 동안 근무하고 1978년 7월 □사업장에 입사하여 제작과(용접) 7년 3개월, 제관과(세척, 도금, 도장 및 프레스가공) 11년 6개월, 생산관리(물류) 11년 3개월, 정비조립(서브조립 및 터치업도장) 10년으로 약 40년동안 근무하였다. 골수이형성증후군과 관련하여 직업적 요인으로 가장 잘 알려져 있는 것은 전리방사선과 벤젠이다. 근로자는 제관과 표면처리 도장 공정에서 벤젠 노출 수준은 약 1.88ppm*years로 추정되며 도장작업 외에 세척공정에서 사용한 세척제가 확인이 되지 않으나, 석유계 화학물질이 포함된 세척제를 사용하였을 경우를 고려하면 구성성분 및 불순물로 포함된 벤젠에 의해 상당한 수준의 벤젠노출이 있었을 것으로 추정된다. 따라서 우리 위원회는 근로자 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당한 것으로 판단한다. 끝.		

13				제지공장 근로자에서 발생한 급성골수성백혈병			
성별 남성 나이 57세 직업 제지공장 근로자				직업관련성 낮음			

1. 개요

근로자는 1984년 3월 21일 □사업장에 입사하여 2015년 8월 13일까지 종이제품 포장 및 환경팀 수처리 운전실 업무 등을 수행하였다. 근로자는 퇴직 이후 2017년 9월 5일 대학병원에서 신청 상병을 진단 받아 입원치료를 진행하였고, 2018년 4월 26일 타대학병원으로 전원하여 현재까지 경과 관찰 중이다. 근로자는 □사업장에 재직하는 동안 페인트 작업과 폐수처리 공정 작업 등으로 인하여 유해물질에 노출되었다고 판단하여 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였다. 이에 근로복지공단에서는 2019년 3월 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 1984년 3월 21일 입사 후 약 8년 4개월간 제지공정 기계파트에서 시트지 절단작업 및 종이제품 운반 작업을 수행하였다. 물지를 시트 절단기에 걸어주고 절단 완료된 제품을 포장작업까지 운반차로 운반하는 업무를 하였다. 근로자는 1992년 7월 1일부터 퇴직 시까지 약 23년간 환경팀에서 폐수 및 순수 처리 업무, 환경 정비 작업 등을 수행하였다. 업무는 주로 운전실에서 컴퓨터로 운전 조작을 하고 모니터를 통해 이상 유무를 확인하였으며, 이상이 있을 경우 현장관리자에게 조치 의뢰하였다고 한다. 운전실 내 근무자는 1일 3회 현장을 순찰점검 하였고, 1회 순찰 시 30분 정도 소요 되었으며, 8시간에 1회 정도 폐수 샘플을 채취한 것으로 파악 되었다. 주 2-3회 정도 폐수처리 시설에 황산, 가성소다 투입 밸브 여닫는 작업을 부수적으로 수행 하였고 한다. 근무형태는 4조3교대로 주 5일 근무하였고, 근무시간은 08-16시, 16-24시, 00-08시 였다. 폐수 및 수처리 작업자는 운전실이나 현장에서 별도 보호구 착용 없이 근무하였고, 환경정비를 위한 도장작업 시 면마스크를 착용한 것으로 파악되었다. 환경분석실에서는 흡후드와 벽면 환풍기가 가동되었고, 2007년 9월 판넬 칸막이 설치 공사 이후 운전실과 분리 되었다.

I. 암 질환	가. 림프조혈기계암	26	27
---------	------------	----	----

3. 해부학적 분류

- 림프조혈기계 암

4. 유해인자

- 화학적 요인

5. 의학적 소견

근로자는 2015년 8월 □사업장에서 희망퇴직 하였다. 2017년 8월 중순부터 시작된 상기도 감염 증상으로 병원에서 약물치료 하였으나 발열 증상 악화되며 호전 없어 추가적으로 혈액 검사를 실시하였다. 혈액 검사 상 이상 소견 보여 상급 병원 전원 의뢰 되었으며, 2017년 9월 5일 대학 병원에서 골수 검사를 통해 급성 골수성 백혈병(NPM 1+, FLT3-, CEBPA-)을 진단받았다. 염색체 검사 결과 정상핵형으로 Clonality와 관련한 이상 소견은 관찰되지 않았다. 관해 유도 치료 후 공고 요법 중 비강의 아스페르길루스증으로 환자 상태 악화되자 보호자 요청으로 타대학병원으로 전원하여 추가 항암 치료하였다. 현재 완전 관해 상태로 경과 관찰 중이다. 근로자 건강보험 수진 내역 상 제2형 당뇨병 과거력 있는 자로 백혈병과 관련된 특이 질환은 없었으며, 가족력 상 특이사항은 없었다. 근로자 진술 상 2010년 이후로 금연 중이나 이전 30년*0.5갑=15갑년의 흡연력이 있고, 음주는 한 달에 한 번, 1회당 소주 1병 정도라고 하였다.

6. 고찰 및 결론

근로자(남, 1959년생)는 상기도 감염 증상으로 치료 중 추가 검사를 통해 2017년 9월 15일(만 57세) 급성 골수성 백혈병으로 진단되었다. 근로자는 1984년 3월 21일 □사업장에 입사하여 2015년 8월 13일까지 약 32년 동안 종이제품 포장 업무, 환경팀 폐수처리 및 순수처리를 위한 제어실 근무를 하였다. 근로자의 직업·환경적 유해 요인 중 국제암연구소(IARC)가 급성 골수성 백혈병 발병에 대한 충분한 근거로 분류한 유해인자로는 벤젠, 포름알데히드, 1,3부타디엔, 고무생산, 톨루232, 인32, 스트론튬90, 엑스선 및 감마선이 있으며, 제한적 근거로는 산화에틸렌, 나이트로젠 머스터드, 스티렌, 극저주파자기장(어린이 백혈병), 라돈222와 임신 중 도장작업(어린이 백혈병) 및 정유작업 등이 있다. 작업환경 노출평가 결과 근로자의 벤젠 누적 노출량은 매우 낮을 것으로 추정되며, 벤젠노출에 의한 백혈병의 최대잠재기를 고려할 때 업무관련성이 낮은 것으로 추정된다. 또한 백혈병과 제지/펄프 산업종사자에 관한 역학연구 결과, 관련성의 근거가 부족하였다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

14				반도체 제조공장 근로자에서 발생한 기타 및 상세불명의 미만성 대 B-세포림프종			
성별	여성	나이	50세	직종	반도체 제조공장 근로자	직업관련성	낮음

1. 개요

근로자는 2015년 7월 28일부터 2019년 11월 3일까지 □사업장에서 반도체 공정 back grinding 장비 조작 업무 수행 하였다. 2019년 7월 20일 이비인후과 진료(침샘염 증) 후 집에서 수면을 취하고 있었고, 21시 30분 아들이 의식이 없는 것을 발견하여 중 합병원 응급실 진료 결과 결절성 림프종, 기타 뇌경색 진단 받았다. 이후 7월 23일 대학 병원으로 이송하여 진찰 결과 기타 및 상세불명의 미만성 대 B-세포림프종 진단받았 다. 2019년 11월 2일 종합병원에서 입원 치료 중 사망하였다. 근로자의 유족은 반도체 후공정 관련 사업장에서 근무하면서 화학물질에 노출로 인해 상기 질환이 발생 하였 을 가능성이 있다고 생각하여, 2020년 3월 4일 근로복지공단에 업무상 질병을 인정해 줄 것을 요청하였다. 근로복지공단은 이후 산업안전보건연구원에 업무상 질병 인정여 부의 결정을 위한 역학조사를 요청하였다.

2. 작업환경

근로자는 2008년 9월부터 2011년 10월까지 △사업장에서 PCB 판넬 검사 업무를 수 행하였고, 2011년 10월 24일부터 2015년 7월 28일까지 약 4년간 ○사업장에서 LCD 용 편광판 포장 업무를 수행하였으며, 근무형태는 총 6개조가 있으며, 3개조는 주간, 2 개조는 야간, 1개조 휴일로 1주 단위로 로테이션이 이루어진다. 근무시간은 주간 조는 08:00~18:00, 야간 조는 20:00~06:00이다. 근로자는 2015년 7월부터 2019년 11월까 지 약 4년간 □사업장에서 반도체 후 공정 back grinding 장비 조작 업무를 수행하였 으며, 근무형태는 2017년 8월부터 2019년 3월까지의 2조 2교대이다. 근무시간은 A조 는 07:00 ~ 19:00, B조는 19:00 ~ 익일 07:00이다.

I. 암 질환	가. 림프조혈기계암	28	29
---------	------------	----	----

3. 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4. 유해인자

- 화학적 요인

5. 의학적 소견

근로자는 2019년 7월 20일 이비인후과에 다녀온 후 귀가하여 20시 30분 경 수면을 취하고 있던 중 7월 21일 21시 30분 경 아들이 의식이 없는 것을 발견하고 119에 연락 을 취하여 한국병원으로 이송하여 응급실에서 진료한 결과 결절성 림프종, 기타 뇌경 색으로 진단하였다. 7월 23일 충북대학교병원으로 이송하여 기타 및 상세불명의 미만 성 대 B-세포림프종으로 진단되어 입원치료를 받다가, 다시 이송하여 한국병원에서 입원 치료 중 11월 2일 사망하였다. 가족력 및 개인력은 확인된 특이사항 없었다.

6. 고찰 및 결론

근로자는 만 50세가 되던 2019년 7월 기타 및 상세불명의 미만성 대 B-세포림프종을 진단받았고, 2019년 11월 2일 병원에서 입원 치료 중 사망하였다. 근로자는 2008년 9 월부터 2011년 10월까지 △사업장에서 PCB 판넬 검사 업무를 수행하였고, 2011년 10 월부터 2015년 7월까지 ○사업장에서 포장 업무, 2015년 7월부터 2019년 11월까지 □ 사업장에서 반도체 공정 Back grinding 장비 조작 업무를 수행하였다. 근로자의 상 병과 관련이 있는 직업적 유해요인으로 포름알데히드, 1,3 부타디엔, 벤젠, 방사선 등 이 있는 것으로 알려져 있다. 근로자의 경우, 노출 가능한 화학물질이 에탄올 또는 이 소프로필알콜이고 노출 가능성도 미미하다. 방사선에 대한 노출 수준도 매우 낮은 수 준이다. 일반적인 반도체 업종의 클린룸 환경의 경우 근무자가 다양한 화학물질에 노 출될 가능성이 있지만, 근로자가 근무하였던 업체의 클린룸의 경우 그 가능성은 낮다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족한 것 으로 판단한다. 끝.

15				반도체 제조공장 근로자에서 발생한 다발골수종	
성별	남성	나이	61세	직종	반도체 제조공장 근로자
				직업관련성	낮음

1. 개요

근로자는 1983년 7월 1일 □사업장에 품질관리 엔지니어로 입사하여 19년 11개월간 근무 후 2003년 5월 1일에 퇴사하였다. 이 후 2003년 6월 9일에 △사업장에 반도체 조립라인의 사업부장으로 입사하여 9년 3개월간 근무 후 2012년 9월 4일에 계약기간 만료로 퇴사하였고, 다시 약 1년 후인 2013년 10월 24일에 재입사하여 1년 6개월간 근무 후 2015년 4월 21일 퇴사하여, 총 10년 9개월간 근무하였다. 근로자는 2017년 4월 25일에 허리통증으로 정형외과에 방문하여 척추의 압박골절 및 다발골수종이 의심된다고 진단받았고, 대학병원에서 2017년 5월에 다발골수종을 진단받았다. 근로자는 반도체 공장에서 불량분석 업무, 클린룸 순회 점검 등의 업무를 하면서 전리방사선, 벤젠과 포름알데히드 및 클린룸의 유해공기, 극저주파 자기장에 노출되고 과로와 직무 스트레스 가중으로 인하여 상병이 발생하였다고 생각하여 2019년 9월 17일 근로복지공단에 요양급여 및 휴업급여를 신청하였고, 근로복지공단은 2020년 3월 10일 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 □사업장에서 19년 11개월간 품질관리 엔지니어로 근무하였다. 1983년부터 1994년까지는 A공장과 B공장에서 근무하였으며, 제품의 신뢰성 테스트를 주로 수행하였다. 1994년부터 1998년까지는 해외의 C공장에서 매니저 역할을 수행하였으며, 하루 2시간 정도는 A, B공장과 같이 품질관리 업무를 수행하였다. 1992년부터 2003년까지는 다시 국내의 D공장에서 근무하여 순회점검 업무 및 매니저 업무를 수행하였다. 이후 근로자는 △사업장에서 2003년부터 2012년, 2013년부터 2015년까지 사업부장으로 근무하였으며, 현장에서 직접 장비수입, 엔지니어 교육 등 셋업에 필요한 모든 활동을 총괄하였다. 최초 3, 4년 동안은 작업자와 엔지니어 및 관리자 업무까지 총괄하며 신입 작업자를 일일이 교육하였고, 이후로도 하루 3~4시간은 라인에서 근무하였다. 라인에서는 2시간에 1회 120 온도의 오븐을 열어야 했는데 이때 탄내가 많이 났다고 하였다. 다만 오븐에는 국소배기장치가 연결되어 24시간 가동되며, 오븐 내 온도가

1. 암 질환	가. 림프조혈기계암	30	31
후속작업이 가능한 수준으로 낮아진 후에 오븐을 개방하므로 오븐 내의 공기 치환효과가 있는 것으로 보였다.			
3. 해부학적 분류	- 림프조혈기계암		
4. 유해인자	- 화학적 요인		
5. 의학적 소견	근로자는 2017년 4월 25일에 허리통증으로 정형외과에 방문하여 전산화단층촬영 및 자기공명영상 촬영 후 척추의 압박골절 및 다발골수종이 의심된다고 진단받았고, 대학병원에서 골수검사 및 전신 양전자 단층촬영 검사, 혈청/소변 단백 전기영동검사 후 2017년 5월에 다발골수종을 진단받았다. 이후, 항암치료와 자가 조혈모세포 이식(2017년 9월)을 받은 후 완전관해 상태로 추적관찰 중이다. 2009년부터 2019년까지의 건강보험 요양급여내역 및 의무기록 상 다발골수종과 관련된 질병력은 없었고, 근로자는 5남 2녀 중 다섯째로 혈액암과 관련된 가족력도 없다고 진술하였다. 흡연은 하지 않았고, 음주는 주 1회, 1회에 소주 1~1.5병 정도 마신다고 하였고, 의무기록에서 확인되는 당뇨병은 항암치료로 인해 발생하였던 것이고 현재는 완치된 상태라고 하였다.		
6. 고찰 및 결론	근로자는 만 61세가 되던 2017년 5월에 다발골수종을 진단받았다. 근로자는 1983년 7월 1일 □사업장에 품질관리 엔지니어로 입사하여 19년 11개월간 근무 후 2003년 5월 1일에 퇴사하였다. 이 후 2003년 6월 9일에 △사업장에 반도체 조립라인의 사업부장으로 입사하여 9년 3개월간 근무 후 2012년 9월 4일에 계약기간 만료로 퇴사하였고, 다시 약 1년 후인 2013년 10월 24일에 재입사하여 1년 6개월간 근무 후 2015년 4월 21일 퇴사하였다. 2개의 반도체 공장에서 총 30년 8개월을 근무하였다. 근로자의 상병과 관련 있는 직업적 유해요인으로는 벤젠, 포름알데히드, X-선, 감마선, 산화에틸렌이 제한적인 근거를 가지고 있다. 근로자는 최근 자료로 판단한 결과, 반도체 공장에서 총 30년 8개월을 근무하면서 포름알데히드 및 벤젠, 전리방사선과 극저주파 자기장에 노출될 가능성이 있으나 노출 수준은 낮았을 것으로 추정되었다. 따라서, 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.		

16				디스플레이 제조공장 근로자에서 발생한 갑상선의 악성신생물, 머리, 얼굴 및 목의 림프절의 이차성 및 상세포암의 악성신생물, 급성전골수성백혈병			
성별	여성	나이	30세	직종	디스플레이 제조공장 근로자	직업관련성	낮음

1. 개요

근로자는 2003년 4월 1일부터 2010년 5월까지 약 7년 2개월간 □ 사업장 PDP생산 라인에서 생산직 오퍼레이터로 근무하였다. 2008년 10월 31일 갑상선암 진단을 받아 2008년 12월 16일에 수술 받고 계속 근무해 오다가 2010년 6월 1일 퇴사하였다. 그 후 2013년 12월부터 네일숍 운영을 하던 중 2014년 9월 9일 극심한 두통으로 인해 정밀 검사를 시행한 결과 2014년 9월 10일 급성 전골수성백혈병으로 최종 진단되어 현재 추적관리를 중에 있다. 근로자는 PDP생산라인 등에서 취급한 화학물질 등이 원인이라고 생각되어 근로복지공단에 산업재해보상보험 요양급여신청을 하였다. 이에 근로복지공단에서는 업무상 질병 여부를 판단하기 위하여 산업안전보건연구원에 역학조사를 요청하였다.

2. 작업환경

근로자는 2003년 4월 1일 만 17세에 □사업장에 입사하여 7년 2개월간 PDP제조공정에서 생산직 오퍼레이터로 근무하였다. 근무형태는 2인 1조 교대근무(2교대, 3교대)하였다. 사업장 측에 의하면 PDP 생산라인 공정 내 환기방식은 FFU 방식으로 되어있었다. 화학물질을 사용하는 위치에는 국소배기장치가 설치되어 있었다. 보호구로 보안경, 안전장갑을 지급하였다. 또한 작업공정의 설비마다 이온나이저가 있었으나, 방사선 차폐 앞치마 등의 보호구를 착용하지 않고 작업하였다. 근로자는 2010년 6월 퇴사 후 네일 학원을 약 1년간 다녔고, 2011년 4월부터 약 2년 6개월간 주 5일 1일 7시간 네일아트 아르바이트를 하였다. 이후 2013년 12월 네일숍을 개업하였다. 근로자의 진술에 의하면 네일숍의 작업공간은 10평 남짓 한 공간이었으며, 흡진기와 환풍기가 설치되어 있었다.

1. 암 질환	가. 림프조혈기계암	32	33
3. 해부학적 분류	- 기타 암, 림프조혈기계 암		
4. 유해인자	- 화학적 요인		
5. 의학적 소견	2008년 근로자는 피곤한 증상으로 병원에 내원하여 갑상선 좌측 종양이 우연히 발견되어 대학병원에서 2008년 10월 31일 갑상선 암을 진단받았다. 12월에 갑상선 전절제술 및 경부 중앙구역 림프절청소술, 좌측 측경부 광범위 림프절청소술을 받고 이후 2009년 9월과 2010년 10월에 고용량 방사성 동위원소 치료를 받고, 갑상선 호르몬 약을 복용해왔다. 이후 2014년 9월 초부터 발생한 반복되는 두통을 주소로 응급실 내원하였다. 응급실에서 수행한 혈액 검사에서 범혈구감소증 소견으로 대학병원 전원되어 수행한 골수검사결과 급성 전골수성 백혈병 진단을 받고 화학적 항암치료를 받아 1차 관해 후 현재 경과 관찰 중이다. 근로자는 난소의 낭종으로 2005년 복강경 난관제거술을 받은 것 외에 특이 질환 없었으며, 흡연 및 음주는 하지 않았고 가족력으로 어머니 고혈압, 직장암 외에는 없다고 응답하였다. 갑상선 치료를 받기 전까지 방사선 치료나 항암제 복용이력은 없었고, 큰 체중 변화나 전신질환은 없었다고 응답하였다.		
6. 고찰 및 결론	근로자는 만 23세 되던 2008년 10월 갑상선암 진단을 받았고, 약 6년 뒤 2014년 9월 10일 급성전골수성백혈병을 진단 받았다. 근로자는 2003년 4월 1일부터 2010년 5월까지 약 7년 2개월간 □사업장 PDP 생산라인에서 생산직 오퍼레이터로 근무하였고, 2013년 12월부터 10개월간 네일숍 운영 및 아르바이트의 경력을 포함하여 네일숍에서 약 4년4개월 종사하였다. 근로자의 상병 중 갑상선암의 발병과 관련 있는 요인은 전리방사선 및 요오드-131 방사성 물질이며, 급성전골수성백혈병의 발병과 관련한 직업환경적 유해요인으로 벤젠, 포름알데히드, 전리방사선 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있고, 스티렌 등이 제한적 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 PDP 공정에서 감광제 접착제성분 및 세정제 등의 혼합유기용제에 지속적으로 노출되었을 것으로 평가되지만 벤젠이 포함되었다는 것을 확인할 수 없었고, 고온에서 열분해될 때 벤젠 등 여러 종류의 휘발성유기화합물(VOCs)이 부산물(2차 생성물질)로 발생할 가능성이 있지만 그 기전을 고려했을 때, 벤젠에 노출되었다 하더라도 그 수준은 매우 낮았을 것으로 추정된다. 또한, 네일숍에서 포름알데히드의 노출수준 0.01-0.21 ppm (GM 0.06 ppm)의 수준으로 노출되었을 것이다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거는 부족하다고 평가하였다. 끝.		

17				설비 유지보수 작업자에서 발생한 다발성골수종			
성별 남성				나이 43세			
직종 설비 유지보수업무				직업관련성 낮음			

1. 개요

근로자는 1992년 5월부터 1994년 8월 25일까지 □사업장에서 설비 유지보수 업무를 수행하였고, 1995년 1월에 △사업장에 입사하여 2006년 12월까지 설비업무를 하였으며, 2006년 12월부터 현재까지 승무업무를 하고 있다. 2013년 3월에 목과 어깨통증으로 종합병원에서 시행한 X-선 검사 상 경추 4번 골절이 관찰되었고, 전산화단층촬영과 뼈 스캔 검사 상 압의 골 전이 및 병적 골절이 의심되는 소견이 관찰되었으며, 2013년 4월에 대학병원에서 뼈에 전이된 다발성골수종을 진단받았다. 2013년 5월 13일에 경추 4번 척추체제거술, 경추 3-4, 4-5 추간판 전절제술 및 경추 3-5번 유합술을 시행하였고, 항암치료 및 조혈모세포 이식 후 추적관찰 중이다. 근로자는 □사업장과 △사업장에서 일하면서, 벤젠과 중금속 등 유해물질에 노출되어 근로자의 상병인 다발성골수종이 발생했다고 생각하여 2018년 10월 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였고, 이에 근로복지공단에서는 2019년 12월 4일 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 □사업장에서 1992년 5월부터 1994년 8월까지 2년 3개월 동안 기계/건설 중장비 업체에서 전기, 기계, 도장설비 시설에 대한 유지보수업무를 수행하였다. 근로자는 △사업장에서 1995년 1월부터 2006년 12월까지 약 11년 11개월 동안 설비 직종으로 근무하였다. 설비업무를 하는 동안 근로자는 한 곳의 공정에서 작업하는 것이 아니고 유지보수가 필요한 장소로 이동하였으며, 유지보수 업무 대상은 역사 및 본선 환기 설비, 위생 및 급수 설비, 배수펌프 설비, 소방 설비 및 승강 설비이다. 주로 도색(광명단, 페인트, 락카스프레이 이용), 세척(경유 이용), 그리스 주유 등의 작업을 수행하였고, 특히 환경정비사업의 일환으로 매년 2회(봄, 가을), 2주~3주/회, 3~4시간/일 도색작업을 집중적으로 실시하였다고 진술하였다. 기계 시설물의 그리스 주입 및 장비 세척 작업은 월 3회 이상, 1회 작업시간은 2~5시간까지 하였으며 도색작업의 경우도 월 3~4회 작업하였고 1회 작업시간은 3~4시간이었다. 유지보수 장소인 역사환기

1. 암 질환	가. 림프조혈기계암	34	35
3. 해부학적 분류			
설이나 배수펌프실은 주로 지하 3, 4층에 위치하고 있어 환기가 잘되지 않았다. 역사 환기실의 경우 별도의 급배기설비가 설치되어 있으나, 배수펌프실의 경우 출입문 이외에는 별도의 환기설비가 설치되어 있지 않았다. 근로자는 파란색 면마스크와 면장갑을 착용했다고 하였으며, 2012년 작업환경측정결과서 상에는 환기실내 MCC청소 시 면장갑, 방진마스크 착용하였다고 기술하고 있다. 2006년 12월부터는 승무 업무를 수행하였다.			
4. 유해인자			
- 림프조혈기계암			
5. 의학적 소견			
- 화학적 요인			
6. 고찰 및 결론			
2013년 3월에 목과 어깨통증으로 종합병원에서 시행한 X-선 검사 상 경추 4번 골절이 관찰되었고, 전산화단층촬영과 뼈스캔 검사 상 압의 골 전이 및 병적 골절이 의심되는 소견이 관찰되었으며, 2013년 4월에 대학병원에서 뼈에 전이된 다발성골수종을 진단받았다. 2013년 5월 13일에 경추 4번 척추체제거술, 경추 3-4, 4-5 추간판 전절제술 및 경추 3-5번 유합술을 시행하였고, 항암치료 및 조혈모세포 이식 후 추적관찰 중이다. 2008년부터 2018년까지의 건강보험 요양급여내역과 2010년과 2012년 건강검진 결과를 살펴보았을 때 근로자는 다발성골수종과 관련된 질병력은 없었고, 3형제 중 막내로 혈액암과 관련된 가족력도 없다고 진술하였다. 4갑년(10년, 0.4갑/일)의 흡연력이 있었고, 음주는 1~2회/주, 5잔/회 한다고 진술하였다.			
근로자는 만 43세가 되던 2013년 4월에 다발성골수종을 진단받았다. 근로자는 1992년 5월부터 1994년 8월 25일까지 □사업장에서 설비 유지보수 업무를 수행하였고, 1995년 1월에 △사업장에 입사하여 2006년 12월까지 설비업무를 하였고, 2006년 12월부터 현재까지 승무업무를 하고 있다. 근로자의 상병과 관련 있는 직업적 유해요인으로서는 벤젠, 포름알데히드, X-선, 감마선, 산화에틸렌이 제한적인 근거를 가지고 있다. 근로자는 △사업장에서 설비업무(1995년 1월~2006년 12월)를 하면서 신너 사용으로 인한 벤젠 노출 가능성이 있었을 것으로 판단되나, 작업빈도와 시간을 고려하면 노출 수준은 낮았을 것으로 추정된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성의 과학적 근거가 부족한 것으로 판단하였다. 끝.			

18				자동차 공장 근로자에서 발생한 다발골수종			
성별	남성	나이	55세	직종	자동차 공장 근로자	직업관련성	높음

1. 개요

근로자는 1987년 6월 20일 □사업장에 입사하여 도장보전반 등에서 근무하던 중 2018년 4월 23일 종합병원에서 실시한 건강 검진 상 단백뇨 등의 이상 소견 보여 상급 병원 의뢰되었다. 2018년 9월 20일 대학병원에서 골수 생검을 통해 다발골수종으로 진단받았다. 근로자는 도장라인 보전작업을 수행하면서 사용한 신나 등의 화학물질에 의해 신장 상병이 발병하였다고 판단하여 2018년 10월 22일 근로복지공단에 산재 보험 최초 요양급여를 신청하였고 2019년 5월 13일 근로복지공단은 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 1987년 6월 20일 □사업장에 입사하여 약 34년간 도장공정의 각종 설비 보전업무를 담당하였다. 도장설비는 2005년까지는 스프레이 도장의 수작업 형태가 주였고, 2006년 이후 자동화로 대대적인 설비 전환이 이루어졌다. 근로자의 근무형태는 입사초기 주간근무(08:30~21:30)만 하였고, 1990년 하반기부터 주야간 10시간씩 맞교대로 근무하였고, 2006년 이후 주간 2교대(08:30~15:50, 16:00~24:30) 작업을 하고 있는 것으로 파악되었다. 근로자는 부품이나 설비 세척을 위하여 수시로 신나를 취급했던 것으로 확인되었다. 이러한 업무는 도장공정 자동화 전인 2005년까지 지속되었던 것으로 파악되었다. 도장설비 보전작업 시 별도 국소배기장치는 없었고, 도장부스는 상부 급기, 하부 배기 방식으로 환기가 이루어지는 구조였다. 과거 역학조사 및 문헌을 참고하면 근로자가 보전업무를 시작한 1980년대 후반부터 1990년대 신나 취급으로 인해 벤젠에 노출되었을 가능성이 매우 높으며, 그 양도 상당했을 것으로 판단된다.

I. 암 질환	가. 림프조혈기계암	36	37
---------	------------	----	----

3. 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4. 유해인자

- 화학적 요인

5. 의학적 소견

근로자는 2018년 4월 23일 종합병원에서 시행한 건강검진에서 단백뇨 소견 보여 대학병원의 신장내과로 전원 되었고, 이에 대한 치료 중 다발성 골수종 의심되어 혈액종양내과로 전과되었다. 2018년 9월 20일에 시행한 말초혈액도말검사 및 골수도말검사, 면역표현형 검사, FISH 검사를 통하여 다발성 골수종을 진단 받았으며, 동종조혈모세포 이식 이후 항암제 치료 유지하며 추적 관찰 중이다. 대학병원의 의무 기록에서 근로자는 2001년부터 금연하였으나 이전 23년간 하루 4갑(92.0 pack-years)의 흡연력이 있었으며, 1회당 맥주 3병 정도의 음주를 주 약 4회 정도 마신 것으로 확인되었다. 2001년에 위암으로 인해 위아전절제술을 받았으며, 수술 이후에는 맥주만 한 달에 1번 정도 약 1~2병의 마셨다고 진술하였다. 위아전절제술 이후 방사선 치료나 항암 치료 등의 다른 치료는 하지 않았다고 진술하였다. 2017년 12월 23일에 순수고글리세라이드 혈증, 2018년 11월 13일에 불안정협심증으로 진단받아 각각 약물 치료 중이다. 근로자 2남 3녀 중 장남으로 혈액종양과 관련한 가족력은 없다고 진술하였다.

6. 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 2018년 9월 20일 만 55세의 나이로 다발성 골수종을 진단 받았다. 근로자는 □사업장에 입사하여 1987년부터 약 34년간 도장공정 설비보전업무를 수행하였다. 국제암연구소(IARC)가 다발성 골수종에 대한 인체 발암성이 충분한 근거로 보고한 원인은 없으며, 제한된 근거로 제시한 원인으로 벤젠, 산화에틸렌, X-선, 감마선이 있다. 근로자는 도장 공장 보전업무를 수행하는 동안 신나, 솔벤트 취급에 따라 벤젠에 노출되었다. 작업환경 노출평가를 통해 근로자는 1987년 6월 입사이후 2005년까지 약 18년 6개월 동안 고농도의 벤젠에 노출되었을 것이라 추정되었다. 따라서 우리 위원회는 근로자에게 발생한 다발성 골수종은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

디스플레이 부품 공장 근로자에서 발생한 전골수성백혈병

성별 남성 나이 36세 직종 디스플레이 부품공장 근로자

직업관련성 높음

1. 개요

근로자는 2011년 8월 16일 LCD/OLED 부품 세정 및 FPD/반도체 생산장비의 표면처리 업체인 □사업장에 입사하여 6년 7개월 동안 품질관리원으로서 근무하였다. 2018년 3월 7일 발열과 오한이 있는 후 다음 날 갑자기 발생한 왼쪽 눈 중심부가 가려 보이는 증상으로 안과에 내원하여 실시한 안구 검사에서 좌안 시신경 주위 출혈 소견을 보여 대학병원에 전원되었다. 혈액검사서에서 이상소견을 보여 36세가 되던 2018년 3월 13일 급성 전골수성 백혈병(acute promyelocytic leukemia, M3)을 진단받고 항암치료중이다. 근로자는 입고된 부품에 묻어 있는 인듐 산화 주석(indium tin oxide, ITO), 구리(copper, Cu), 몰리브덴(molybdenum, Mo), 티타늄(titanium, Ti) 등에 노출되어 해당 상병이 발생하였다고 판단하여 업무상질병을 인정해 줄 것을 근로복지공단에 요청하였고, 근로복지공단은 2019년 4월 8일 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 대학교 2학년 때 병역특례로 2002년 1월부터 2년 3개월간 △에서 용접, 사 상, 세정, 연마 업무를 수행하였다. 이후 2005년 7월부터 1년 6개월간 ○에서 PCB 기 능검사 업무를 수행하였고, 퇴사 8개월 후 2007년 8월부터 2년 9개월간 ◇에서 LCD 타겟 제품검사 업무를 수행하였다. 이후 2010년 5월부터 1년 3개월간은 ◎에서 진공 펌프 검사업무를 수행하였다. 근로자는 2011년 8월 □에서 6년 7개월간 품질관리 업 무를 수행하던 중 2018년 3월에 상병 진단되었다. 근로자의 작업과정 및 직무와 취급 한 화학물질을 근거로 근로자의 상병과 관련하여 노출된 유해인자는 △에서 수행한 세정작업과 ○에서 수행한 불량품 세척작업 시 취급하였을 신니에 함유되었을 수 있 는 벤젠이었다. 세정작업에서 하루에 취급한 신니의 양이 동료 근로자 진술 기준 약 10L에 달하는 점, 작업장에 국소배기장치가 없었던 점, 적절한 방독마스크를 착용하 지 않았던 점을 고려 시 근로자는 △에서 근무하였던 2002년 1월부터 2년 3개월의 기 간 동안 주 1-2일 Hollins 등의 시뮬레이션 결과에 상응하는 수준의 벤젠에 노출되었

을 가능성이 있다. 또한 근로자는 목장갑과 비닐장갑을 착용하고 작업하였는데 이는 적절한 보호장갑이 아니므로 비닐장갑을 침투한 벤젠에 피부 노출 가능성이 존재한다. 근로자는 △ 퇴사 후 ○에서도 PCB 세척 시 신너를 사용하였다면 1년 6개월 동안 적은 양이지만 벤젠에 간헐적으로 노출되었을 가능성이 있다.

3. 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4. 유해인자

- 화학적 요인

5. 의학적 소견

근로자는 2011년 8월부터 7년 7개월간 LCD 부품 세정업체에서 품질관리 업무를 수행하던 중, 2018년 3월 7일 발열과 오한이 있는 후 다음 날 갑자기 발생한 왼쪽 눈 중심부가 가려워 보이는 증상으로 안과에 내원하여 실시한 안구 검사에서 좌안 시신경 주위 출혈 소견 보여 대학병원에 전원되었다. 혈액검사서 백혈구 42,160/uL로 이상 소견 보여 36세가 되던 2018년 3월 13일 급성 전골수성 백혈병(acute promyelocytic leukemia, M3)을 진단받고 항암치료중이다. 특이 과거력은 없고, 가족중 혈액암을 포함한 암 가족력도 없었다. B형간염과 C형간염은 모두 음성이었다. 2015년 건강검진에서 혈색소 12.3g/dL 소견 보였으나 2016년 14.7g/dL, 2017년 13.5g/dL 관찰되었다. 흡연은 하지 않았으며 일주일에 1번 맥주 2캔의 음주력이 있었다.

6. 고찰 및 결론

근로자는 36세가 되던 2018년 3월에 급성전골수성백혈병을 진단받았다. 근로자는 2002년 1월부터 2년 3개월 동안 알콘용접, 사상, 세정업무를 수행하였고, 2005년 9월부터 1년 6개월 동안 PCB 기능검사 업무를 수행하였다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 벤젠이 충분한 근거가 있고 트리클로로에틸렌은 제한적 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자는 2002년 1월부터 2년 3개월 동안 알콘용접, 사상, 세정업무를 수행하면서 최대 17.6ppm·year의 벤젠에 누적 노출되었고, 이후 1년 6개월 동안 PCB 기능검사업무를 수행하던 중 세척시 간헐적으로 저농도의 벤젠에 노출되었다고 판단한다. 근로자는 2002년 1월부터 트리클로로에틸렌에 노출 가능성이 있으나 트리클로로에틸렌은 백혈병을 유발시킨다는 역학적 근거가 부족하다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 급성전골수성백혈병은 업무관련성의 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

실험실 연구원에서 발생한
전구체B-세포림프모구성백혈병

성별 남성 나이 45세 직종 실험실 연구원

직업관련성 높음

1. 개요

근로자는 2008년 2월 □에 입사하여 연구원으로 근무하였다. 2015년 8월부터 원인불명 열로 감염내과 입원 당시 혈소판 감소증 발견되어 추적관찰 중 빈혈 및 혈소판 감소 진행하여 대학병원에서 골수검사를 받고 45세가 되던 2015년 9월 18일 전구체B-세포림프모구성백혈병을 진단받았다. 항암치료 후 조혈모세포이식 하였으나 이후 폐이식편대숙주반응 발생하였고, 2019년 7월 24일 사망하였다. 근로자는 1994년 3월에 화학분야 석.박사과정을 시작하여 약 4년간 학생연구원으로, 1998년부터 여러 연구기관에서 전문연구요원(병역특례) 및 연구원으로 약 10년간 근무하였다. 그 후 2008년 2월에 □에 입사하여 연구원으로 약 11년 5개월간 근무하면서 연구과제의 화학실험을 수행하며 벤젠 등 여러 유해물질에 노출되어 해당 상병이 발생한 것으로 판단하여 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였고, 2019년 11월 7일 근로복지공단은 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 1994년 화학분야 석·박사 과정부터 2019년 □ 퇴사 전까지 총 약 25년 5개월간 화학분야 연구원으로 연구개발을 위한 화학합성 및 반응 실험 등을 수행하면서 벤젠, 포름알데히드, 디클로로메탄 등이 포함된 여러 유해물질을 사용하였다. 특히 □에서 근로자는 사무실보다 연구실험실에서 근무하는 비중이 높았고, 다른 연구원보다 많은 연구과제의 화학실험을 지속·반복적으로 수행하였다. 또한 실험가운을 착용하였으나 화학물질이 튀어 오염이 심한 상태였고 마스크 등 적절한 보호구를 착용하지 않은 상태로 작업을 수행하였으며, 연구실에 환기설비가 제대로 갖추어져 있지 않아 화학 물질 냄새가 심하였다고 진술하였다. 따라서 근로자는 여러 유해물질에 복합노출 가능성이 있을 것으로 판단되나, 실험 작업 특성(실험종류, 실험량, 실험기간 및 시간, 환기여부)과 사용물질에 따라 노출수준은 달라질 수 있다는 한계점이 있다. 이에 과거 대학교 및 □에서 근로자가 근무한 당시 노출수준에 대한 추정이 쉽지 않았기 때문에 선행연구와 사업장 작업환경측정결과를 통하여 노출수준을 추정한 결과,

벤젠에 노출 가능성은 있을 것으로 추정된다. 또한 포름알데히드, 디클로로메탄 등 발암성, 생식독성, 생식세포변이원성인 물질에 지속·복합적 노출 가능성이 있을 것으로 추정되나 정량적인 평가는 불가능하였다.

3. 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4. 유해인자

- 화학적 요인

5. 의학적 소견

근로자는 2015년 8월 원인불명 열로 감염내과 입원 당시 혈소판 감소증 발견되었으며, 빈혈, 혈소판 감소증이 진행하여 대학병원으로 전원되었다. 시행한 검사에서 혈색소 9.6 g/dl, 백혈구 4,080 /uL, 혈소판 45,000 /uL, 말초혈액에 모구(blast) 4%, 골수 검사에서 모구 98.3%로 45세가 되던 2015년 9월 18일 전구체B-세포림프모구성백혈병을 진단받았다. 항암치료 후 2016년 2월 동종조혈모세포이식을 하였으나 폐 이식 반대숙주병 발병하여 호흡부전 진행하였고, 이에 대한 폐 이식수술을 2019년 5월 3일 시행하였다. 하지만 이후 기흉 등의 합병증 발생하여 2019년 7월 24일 사망하였다. 근로자는 이전 건강진단에서 고혈압의증과 당뇨의증이었으며, 2011년부터는 이상지질혈증으로 약물치료중이었다. 20년 전 맹장수술을 하였다. 흡연은 20년간 하루 1갑(20PY)이었고, 음주는 월 1회 소주 1병을 마셨다고 기록되어있었다. 근로자의 아버지에서 고혈압과 어머니에서 당뇨병 가족력이 있지만 그밖에 특이 가족력은 없었다. 또한 B형간염 및 C형간염 감염력이 없음을 확인하였다.

6. 고찰 및 결론

근로자는 45세가 되던 2015년 9월 전구체B-세포림프모구성백혈병으로 진단받았으며 2019년 7월 사망하였다. 근로자는 2008년 2월에 □에 입사하여 연구원으로 근무하면서 약 7년 7개월간 화학 합성 및 반응 실험을 수행하였고, 1998년 3월부터 전문 연구요원 및 연구원으로 약 10년간 근무하였다. 근로자의 상병과 관련 있는 직업적 유해요인으로는 벤젠, 포름알데히드, 디클로로메탄 등이 있다. 근로자가 실험 업무를 수행하면서 벤젠의 경우 일정 수준 노출 가능성이 있다고 판단되고, 포름알데히드와 디클로로메탄 역시 노출 가능성이 있을 것으로 판단된다. 이 중에서 벤젠은 국제암연구소에서 모든 종류의 림프조혈기계암에 충분한(sufficient) 근거가 있는 물질로 분류되어 있다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성의 과학적 근거가 상당한 것으로 판단한다. 끝.

21				반도체 제조공장 근로자에서 발생한 급성골수성백혈병			
성별 여성 나이 54세 직업 반도체 제조공장 근로자 직업관련성 높음							

1. 개요

근로자는 1979년 05월 2일 ○에 입사하여 약 29년 3개월간 반도체 관련 생산 업무를 수행하였고 ○에서부터 △, □까지 같은 현장이지만 운영회사만 바뀌었다. 근로자는 □에서 재직 중인 2016년 2월 15일 대학병원에서 급성골수성백혈병으로 진단받았고 각종 수지의 열분해 산물에서 나오는 벤젠, 포름알데히드와 같은 물질과 전자파, 스트레스, 교대근무 등에 영향을 받아 질병이 발생하였다고 생각되어 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였고, 2019년 5월 3일 근로복지공단은 산업안전보건연구원에 업무상질병 인정여부의 결정을 위한 역학조사를 요청하였다.

2. 작업환경

근로자는 1979년 5월 2일(당시 19세)에 ○에 입사한 이후 △ 및 사내협력업체인 □ 소속으로 반도체 소자 생산라인 업무를 수행하였다. 2016년 2월 상병 발병까지 약 29년 3개월간 3조 3교대로 근무하였고, 사업장은 운영회사만 바뀌며 계속 유지되었다. 1979년부터 1991년까지(12년 7개월) ○에서 트림폼공정에서 육안검사하는 업무를 하였으며, 1993년부터 1998년까지(4년 9개월)에는 PCB기판에 부품을 핀셋으로 올려놓는 업무를 수행하였다. 1998년에서 약 2000년까지는 △에서 약 2년간 반도체 소자의 도금공정에서 업무를 수행하였다. 2006년 3월부터 2016년 2월까지 약 9년 11개월간 조립공정을 마친 칩의 자동화 장비를 통해 최종 확인하는 Test공정에서 근무하였다. 근로자가 근무한 테스트 공정의 각 설비는 모두 배기시설이 연결되어 있었고, 사업장에서 배출한 배기덕트 평면도에서도 모든 설비에 배관이 있는 걸 확인하였다. 평소 작업복은 방진복, 장갑 정도였으며, COVID-19 발생 이후부터 마스크를 착용하였다.

I. 암 질환	가. 림프조혈기계암	42	43
---------	------------	----	----

3. 해부학적 분류

- 림프조혈기계암

4. 유해인자

- 화학적 요인

5. 의학적 소견

근로자는 2016년 2월 고열과 두통, 사지 위약감을 주소로 의원에 방문하였다. 진료 시 수행한 혈액검사 상 혈색소(Hb)가 5.3mg/dl로 매우 낮아 추가검사 및 치료를 위해 대학병원으로 전원되었고, 2월 17일 입원하여 수행한 골수검사결과 전구세포(Blast cell) 93.8%, CD33(+), CD117(+), MPO(-)로 급성골수성백혈병(M0) 진단 받았으며 골수검체의 염색체 검사 상 비정상 핵형은 관찰되지 않았다. 2월 18일부터 항암치료를 받았고, 이후 완전 관해 소견 보였으나 조혈모세포 이식을 고려하여 타 대학병원으로 전원하여 항암 공고치료를 진행하였으며 2017년 4월 21일 경 재발하여 항암 관해유도치료를 받았다. 이후로 2017년 8월 9일 동종조혈모세포 이식을 수행하였고, 이식편대 숙주 거부반응으로 입원치료 하며 경과관찰 중 재발 소견보여 치료중이다. 갑상선염, 역류성 식도염 이외 특이 질환 없었으며, 흡연 및 음주는 하지 않았고 가족력으로 어머니 유방암 외에는 없다고 응답하였다. 급성골수성백혈병으로 치료받기 전에는 방사선 치료나 항암제 복용이력은 없었고, 큰 체중 변화나 전신질환은 없었다.

6. 고찰 및 결론

근로자는 만 54세 되던 2016년 2월에 급성골수성백혈병을 진단받았다. 근로자는 1979년 5월 2일(당시 19세)에 ○에 입사한 이후 △ 및 사내협력업체인 □ 소속으로 2016년 2월까지 약 29년 3개월간 반도체 소자 생산라인 업무를 수행하였다. 근로자의 상병과 관련한 작업환경적 유해요인으로 벤젠, 포름알데히드, 전리방사선 등에 노출된 것은 확인되었으나 현재의 자료에 의하면 그 노출수준은 매우 낮아 직업적으로 인과관계를 설명하기는 어렵다. 다만, 산업안전보건연구원에서 수행된 집단 역학조사 결과 반도체 공장에서 원인물질은 확인되지 않지만 백혈병의 발병률이 30% 정도 유의하게 증가한 것이 확인되었고, 이 근로자는 그러한 환경에서 30년 이상 근무한 것으로 보아 원인불명의 요인에 의해 백혈병이 발생하였을 가능성은 충분히 고려해 볼 수 있다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거는 상당하다고 평가하였다. 끝.

통신 기기 제조 사업장 근로자에서 발생한
외이도암

성별	여성	나이	35세	직종	통신 기기 제조 관련 종사자	직업관련성	낮음
----	----	----	-----	----	-----------------	-------	----

1. 개요

□사업장 소속이었던 근로자 ○○○은 2004년 07월, 만 21세에 입사하여 통신 기기 제조 관련 업무에서 약 14년간 근무하였다. 2018년 06월경부터 좌측 귀에 이루 증상이 있어 중이염 및 진주종 진단을 받아 치료하던 중 이상 소견으로 2018년 09월 10일 대학병원 내원하여 외이도암으로 진단받았고 수술 및 방사선 치료 후 경과관찰 중 2019년 03월 28일 사망하였다. 14년간 근무하며 야간작업 및 여러 유해물질에 노출되어 상병이 발병하였다고 생각하여 근로복지공단에 산재신청 하였고 근로복지공단은 2019년 07월 23일 산업안전보건연구원에 업무상질병 인정여부의 결정을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 2004년 7월에 입사하여 2018년 9월까지 □사업장에서 통신 기기 제조와 관련된 업무를 수행하였다. 사업장에서 근로자는 제품의 기능 및 외관검사를 수행하였고 제품 조립 업무도 수행하였다. 근로자가 업무 수행 중 사용한 물질은 이소프로필알콜(IPA)와 에탄올이었으므로 상기 물질에 노출되었을 가능성이 있으나 노출수준은 낮았을 것으로 판단된다.

또한 근로자는 약 14년간 평균 65시간 정도의 야간근무 및 교대근무를 수행하였는데, 7년 5개월간은 4조 3교대로 근무하였고, 6년 7개월은 2조 2교대 8시간으로 근무하였다.

1. 암 질환	나. 기타암	44	45
---------	--------	----	----

3. 해부학적 분류

- 기타 암

4. 유해인자

- 화학적 요인

5. 의학적 소견

근로자는 2018년 6월경부터 시작된 좌측 이루를 증상으로 7월경 의원에 내원하여 진주종을 동반한 중이염으로 진료 받았다. 두통이 심해져서 2018년 8월 대학병원에서 시행한 조직검사 및 CT검사서 외이도 악성종양이 의심되어 추가 검사 및 적절한 치료를 위해 타대학병원에 전원 되었고, 뇌경막 침범을 동반한 외이도 암 진단 하에 10월 16일 종양제거 및 유돌절제수술을 받았다. 수술 중 시행한 조직검사에 따라 외이도암으로 진단받았다. 수술 후 근로자는 청력소실 및 좌측안면마비가 발생하였다. 수술 이후로 약 7주간의 방사선 치료를 받았으나 경과 관찰 중 수행한 골스캔 촬영결과 좌측 두정엽에 암종이 침범된 소견이 발견되었고, 2018년 12월 28일 수행한 CT검사서 재발소견과 함께 림프절 전이, 좌측 후두엽 및 경추 부위, 좌측 내경동맥으로의 침범이 관찰되었다. 완화치료를 위해 타 대학병원으로 전원 되었으나 경과가 악화되어 2019년 3월 28일 사망하였다.

근로자는 어렸을 때에 좌측 중이염으로 수술을 받은 과거력이 있으며, 외래 진료기록 및 수진 내역 상 반복적인 만성 비염과 부비동염으로 1년에 2~4번 주기적으로 이비인후과에서 수진한 내역을 확인할 수 있었다. 이외에 2014년에 자궁내막증으로 복강경술을 받았으나 질환과 관련한 특이질환은 없었다. 병원 기록 및 유가족 면담에 의하면 근로자는 흡연은 하지 않았고 특이질환 등의 가족력은 없었다.

6. 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 35세가 되던 2018년에 외이도암을 진단받았다. 근로자는 2004년 7월에 입사하여 2018년 9월까지 약 14년간 □사업장에서 통신 기기 제조와 관련된 업무를 수행하였다. 상병과 관련 있는 요인으로 오래 지속된 만성적인 화농성중이염의 선행이 보고되고 있으며 일부 유형의 암에서 두경부 암 치료의 목적의 방사선 조사가 관련요인으로 보고되고 있으나 드문 질환으로 아직까지 직업적 요인으로는 알려진 것은 없다. 근로자는 약 14년간 업무를 수행하면서 이소프로필알콜과 에탄올에 노출이 있었을 것으로 판단되나 그 노출 수준은 낮았을 것으로 평가된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

23				버스 운전사에서 발생한 전립선의 악성 신생물	
성별	남성	나이	61세	직종	버스 운전자
				직업관련성	높음

1. 개요

근로자 ○○○은 2006년 12월부터 2019년 2월까지 □사업장에서 시내버스를 운행하였다. 2017년 3월 지속된 찌르는듯한 증상으로 의원에서 진료를 받았고 이상검사소견으로 대학병원에 의뢰되어 전립선의 중심부바늘생검 검사를 통해 선암이 확인되었다. 이어서 시행한 검사들을 통해 뼈에 전이된 전립선암을 진단받았다. 2018년 12월 6차 항암치료까지 종료하였다. 현재는 전이성 거세저항성 전립선암으로 전신 항암약물치료 중이다. 근로자는 약 12년간 □사업장에서 버스를 장시간 운행하며 방광의 생리적 현상을 지속적으로 해결하지 못하여 근로자의 상병인 전립선의 악성 신생물 발병에 영향을 주었다고 판단하여 2019년 6월 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였고, 이에 근로복지공단에서는 2019년 8월 16일 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 2006년 12월부터 2019년 2월까지 □사업장에서 버스 운전기사로 근무하는 동안 약 12년간 버스를 운행하였다. 근로자 진술에 따르면 □사업장 입사 전 △사업장에서도 약 5년간 시내버스를 운행하였고, 과거 6년간 트럭 화물운송까지 포함하면 약 23년간 버스 및 트럭을 운전한 것으로 파악된다. □사업장 근무중 시내버스를 운행하며 한 주당 4~5일을 오전 4시부터 밤 11시까지 근무하였고, 입사 후 약 6~7년 정도 경유버스를 운행하였다. △사업장 소속으로 버스운전을 하며, 오전/오후 격주제 근무형태로 주 6일 정도 출근했으며, 오전 근무는 04시 전후로부터 14시 정도, 오후 근무는 13시부터 익일 03시까지 근무하였다.

1. 암 질환	나. 기타암	46	47
3. 해부학적 분류	- 기타 암		
4. 유해인자	- 물리적 요인		
5. 의학적 소견	근로자는 2017년 3월 의원에서 2달 간 지속된 찌르는듯한 증상으로 진료를 받았고 전립선특이항원 검사에서 정상기준 보다 증가된 수치(PSA 81.33)가 관찰되어 대학병원 비뇨기과로 의뢰되었다. 2017년 3월 24일 전립선의 중심부 바늘생검 검사에서 선암(adenocarcinoma)이 관찰되었고, Gleason score는 9(4+5)로 확인되었다. 뼈 스캔, 복부 및 골반 전산화단층촬영, 골반 자기공명영상촬영 검사에서 뼈에 전이된 전립선암을 진단받았다. 전립선암 치료를 위하여 남성 호르몬 차단 치료 및 독시탁셀을 이용한 항암치료를 받았고, 2018년 12월 6차 항암치료까지 종료하였다. 현재는 전이성 거세저항성 전립선암으로 전신 항암약물치료 중이다. 근로자는 전립선암 외에 특이 질병력은 없으며, 전립선암과 관련된 가족력도 없다고 진술하였다. 흡연은 하루에 1/3갑씩 20년 간 흡연하였고, 음주는 하지 않는다고 진술하였다.		
6. 고찰 및 결론	근로자 ○○○은 61세가 되던 2017년에 전립선암을 진단받았다. 근로자는 2006년 12월부터 2019년 2월까지 □사업장 근무중 시내버스를 운행하며 한 주당 4~5일을 오전 4시부터 밤 11시까지 근무하였고, 입사 후 약 6~7년 정도 경유버스를 운행하였다. 이 외에도 2002년부터 2006년까지 5년간 △사업장 소속으로 버스운전을 하며, 오전/오후 격주제 근무형태로 주 6일 정도 출근했으며, 오전 근무는 04시 전후로부터 14시 정도, 오후 근무는 13시부터 익일 03시까지 근무하였다. 또한, 과거 6년간 2.5톤 화물트럭을 운행하였다. IARC에서는 야간교대근무가 전립선암을 유발하는 증거가 제한적이라고 언급하였으나, 2018년에 보고된 프랑스의 환자-대조군 연구는 긴 교대시간 길이(>10시간) 또는 최소 6박 연속 야간근무가 장기간의 영구적인 야간근무(20년 이상 또는 1,314일 이상)와 동반된 경우에 특히 공격적 전립선암과 관련이 있다고 하였다. 메타분석 결과에서도 야간교대근무가 전립선암과 유의하다는 결과가 있었고, 특히 아시아 국가 남성에서 그 결과가 유의하였다. 또한 디젤엔진배출물질이 전립선암과 유의한 연관성이 있다는 문헌이 일부 확인되었다. 근로자가 □, △사업장에서 근무하는 동안 야간교대근무에 약 17년간 노출되었으며, 버스운행 및 화물트럭 운행 중 디젤엔진배출물질에 약 17~18년 간 노출되었을 것으로 판단된다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 충분한 것으로 판단한다. 끝.		

1. 개요

근로자는 1996년 1월 15일 □사업장에 입사하여 2018년 11월 1일까지 승무원으로 근무하였고, 2016년 1월 20일 대학병원에서 유방 악성종양(왼쪽, C50.91)으로 진단받았다. 근로자는 약 20년 2개월 동안 국제선 승무원으로 근무하였다. 북극항로를 포함하는 미주노선 등의 국제선 비행 업무 중에 지속적으로 우주방사선에 노출되었고, 항공기 탑승을 위해 X-ray 보안검사를 수시로 받아 일반인보다 많은 방사선에 노출되었으며, 야간을 포함하는 불규칙한 교대근무, 기내 청소 시 사용한 발암물질 노출, 소음, 감정노동으로 인한 스트레스 등으로 인해 상병 발생하였다고 생각하여 2018년 5월 근로복지공단에 업무상 질병을 인정해줄 것을 요청하였다. 이에 근로복지공단에서는 2018년 7월 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 1996년 1월 15일 □사업장에 입사하여 2018년 11월 1일까지 약 20년 2개월 동안 승무원으로 근무하였다. 사업장에서 제출된 비행로그 기록은 2005년 6월 1일부터 2016년 3월 1일까지의 자료만 존재한다. 자료에 따르면 총 비행시간은 12,156시간이었으며, 국제선은 인천 출·도착 기준으로 캐나다를 포함한 미주노선이 5,216시간, 유럽노선이 1,595시간이었다. 미주노선과 유럽노선이 차지하는 비행시간은 전체 국제선 비행시간의 약 50%로, 야간근로에 해당하는 야간비행은 3,190시간으로 파악되었다. 상병과 관련된 유해인자로는 우주 전리 방사선과 기내 소독제 등이 있다. 기내 소독제 사용에 따라 화학물질의 노출 가능성은 존재하더라도, 기내 소독제에는 상병의 연관되는 벤젠, 포름알데히드가 없거나 혹은 노출기준보다 낮은 수준으로 파악되었다.

1. 암 질환	나. 기타암	48	49
3. 해부학적 분류	- 기타 암		
4. 유해인자	- 물리적 요인		
5. 의학적 소견	근로자 ○○○는 2016년 1월 19일 정기 건강 검진 이후 유방 초음파 검사를 실시하였다. 의심스러운 병변의 추가 검사를 위해 대학병원에서 조직검사를 실시하였고, 상기 검사들을 바탕으로 만 41세였던 2016년 1월 20일 유방암(Lt, Breast cancer : Invasive ductal carcinoma of no special type, grade 3)으로 진단되었다. 이후 치료를 위해 타대학병원으로 전원하였다. 암의 크기를 줄여 수술이 가능하도록 선행 항암화학요법(Neoadjuvant chemotherapy)을 시행, 이후 대안치료 및 통합치료 등의 방법을 선택하여 현재 요양병원에서 지속 치료 중이다. 흡연력은 없는 근로자로 근로자 면담과 건강검진 문진내역에서 모두 일관되게 확인되었다. 음주력은 2009년에서 2016년 사이 매년 실시된 건강검진 문진내역 상 2013년에만 주1회 맥주 2잔이 언급되어 있으며, 그 외에는 음주력을 확인할 수 없었다. 근로자 면담에서도 근로자는 ‘월 1회 정도의 음주’를 하였다고 진술하였다. 근로자는 2남 1녀 중 막내로 상병과 연관(양성 유방질환, 유방암, 난소암 등)된 가족력 및 과거력은 없다고 진술하였으며, 제출된 의무 기록상에도 일관되게 확인되었다. 근로자는 중학교 2~3학년 사이 초경을 시작하였고, 진단 당시까지 규칙적으로 생리하였으며, 피임제 복용 과거력은 없다고 진술하였다. 근로자는 미혼으로 이전 임신력은 없었고, 167cm의 키에 체중이 49~51kg로 BMI 17~18사이를 유지하였다.		
6. 고찰 및 결론	○○○는 건강 검진에서 이상 소견 발견되어 추가 검사를 통해 2016년 1월 20일(만 41세) 유방 악성종양, 왼쪽으로 진단되었다. 근로자는 1996년 1월 15일 □사업장에 입사하여 2018년 11월 1일까지 약 20년 2개월(휴가/병가/휴직 등을 제외)동안 승무원으로 근무하였다. 근로자의 직업·환경적 유해 요인 중 국제암연구소(IARC)가 유방암 발병에 대한 충분한 근거로 분류한 유해인자로는 X-선 및 감마선이 있으며, 제한적 근거로는 야간 교대근무가 있다. 현재까지 확보 가능한 객관적 자료인 CARI-6M으로 산출한 누적 방사선량은 78.81 mSv이다. 이를 바탕으로 KOSHA-PEPC Ver. 2.0 프로그램의 인과확률 중앙값은 4.0886%로 산출되었다. 방사선 노출에 대한 영향과 함께 약 20년 2개월 동안 지속된 야간 교대근무, 불규칙한 비행 주기로 인한 생체리듬의 부조화 등을 복합적으로 고려하였다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.		

25				고무제품 제조업 근로자에서 발생한 방광암			
성별 남성 나이 52세 직업종 고무제품 제조업 직업관련성 낮음							

1. 개요

근로자 ○○○는 만 52세이던 2018년 11월 혈뇨와 어지럼증이 있어 진료를 받은 결과 방광암을 진단받았고 2019년 1월 6일 사망하였다. 유족은 고무제품 생산 공정에서 근무할 당시 노출된 유해인자에 의해 방광암이 발생했을 가능성이 있다고 생각하여 2020년 9월 근로복지공단에 업무상질병으로 인정해 줄 것을 요청하였고, 근로복지공단은 2020년 10월 30일 산업안전보건연구원에 업무상질병 인정여부의 결정을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

1988년 8월부터 □사업장에 입사하여 2010년 8월까지 약 22년 동안 고무제품 사출 성형 작업을 하였고, 이후 여러 사업장에서 비교적 짧은 기간을 근무하였다. 근로자는 고무제품 사출성형 공정에서 근무하였다. 성형 작업은 원자재인 고무제품에 사출식 유압프레스를 이용하여 열과 압력을 가해서 금형대로 모양을 만드는 작업으로, 고무제품 생산과정 중 경화(curing) 공정에 해당한다. 근무하는 동안에는 월요일부터 토요일까지 오전 8시10분부터 오후 8시30분까지 약 10시간 동안 근무했다고 주장하였고, 사업장 담당자 진술에 따르면 당시 주 6일 근무하는 중 잔업은 4일을 했다고 하였다. 사출 성형 공정에서는 고무 원자재와 이형제 외에는 사용하는 물질이 없었다. 각 사출성형기 위에는 외부식 상방흡인형 국소배기장치가 설치되어 있었고, 벽면에 있는 창문을 통하여 자연환기가 되고 있었다. 근무당시와 비교하여 설비의 변화는 없다고 하였다. 호흡보호구는 착용하지 않았다고 하였고, 현재 근무하고 있는 근로자들도 감염병 예방을 위한 호흡보호구만 착용한 상태로 근무하고 있었다. 손을 보호하기 위한 목적으로 면장갑을 착용하고 있었다.

I. 암 질환	나. 기타암	50	51
---------	--------	----	----

3. 해부학적 분류

- 기타 암

4. 유해인자

- 화학적 요인

5. 의학적 소견

근로자의 2018년 11월 13일 의무기록에 따르면 초진 당시 1-2개월 전부터 시작된 혈뇨와 우상복부 통증을 주소로 진료를 받았고, 심한 빈혈이 있었다(혈색소 4.1 g/dL). 다음 날 대학병원 진료를 받았고, 경요도절제술 후 방광의 고등급 유두양 요로상피세포암중 진단받았다. 수술적 절제 후 추가적인 치료는 받지 않았고 2019년 1월 8일 사망하였다. 사망진단서상 직접 사인은 신우암, 중간(선행) 사인은 방광암이며, 의무기록과 경과 등을 고려할 때 신우암은 방광암의 전이 또는 확장된 형태로 볼 수 있어 방광암으로 사망했다고 볼 수 있다. 의무기록상 담배를 하루 1갑씩 32년간 피웠다고 하였고(32갑년), 최초 진료기록에는 당뇨병 치료 중이라는 내용이 있지만, 이후 의무기록에는 당뇨병 없음이라고 기재되어 있고, 2015년 건강검진 결과 혈당 수치가 279 mg/dL로 높았으나 건강보험수진 이력에서 당뇨병으로 치료받은 이력은 없었다.

6. 고찰 및 결론

근로자는 만 52세이던 2018년 11월 방광암을 진단받고 2019년 1월 사망하였다. 근로자는 1988년부터 2010년까지 약 22년 동안 고무제품 사출성형 작업을 하였다. 방광암과 관련이 있는 것으로 알려진 직업적 요인으로는 고무제품 생산공정, 다환방향족 탄화수소(PAH) 등이 있고, 비직업적 요인으로는 흡연이 있다. 이 중 고무제품 생산공정과 방광암의 관련성은 1950년대 이전 베타-나프틸아민 노출에 의한 것으로 평가된다. 근로자는 고무제품 사출성형작업을 장기간 하였으나, 근무시기로 볼 때 방광암과 유의한 관련이 있다고 보기 어렵고, 다환방향족탄화수소 노출은 매우 제한적인 수준으로 평가되었다. 방광암과 관련된 개인적 요인으로 장기간의 흡연이 있었다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

26

건물 관리소장에서 발생한 후두암

성별

남성

나이

61세

직종

건물 관리소장

직업관련성

높음

1. 개요

근로자는 2008년 8월부터 약 11년 6개월 동안 건물 관리소장으로 근무하였다. 근로자는 2019년 9월부터 시작된 목소리 변화로 2020년 2월 10일에 대학병원에 내원하여 검사를 진행하였고, 2020년 2월 27일 미세후두수술 및 조직검사 결과 후두암을 진단 받아 방사선 치료 후 현재 요양가료 중이다. 근로자는 건물 유지보수 작업 시 석면, 라돈, 황화수소, 그 외 보일러 발생 발암물질에 노출되어 해당 상병이 발생하였다고 판단 하여 업무상질병을 인정해 줄 것을 근로복지공단에 요청하였고 근로복지공단은 2021년 4월 23일 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 고용 전에 인터넷과 케이블 방송 설치 사업을 약 15년, 지하수 개발사업을 약 10년간 영위하였다. 근로자는 이후 2008년 8월 22일부터 2020년 2월 27일 상병 진단 시까지 약 11년 6개월 동안 건물 관리소장으로 근무하였다. 근무형태는 보일러를 가동하는 동계(11월-3월)에는 토요일 09시-월요일 09시, 화요일 06시 50분-수요일 09시까지 근무하였다. 보일러를 가동하지 않는 계절에는 일요일을 쉬고 나머지 6일간 09시-18시 주간근무를 실시하였다. 근로자는 건물 관리소장으로 근무하면서 배관 수리작업, 조명기구 교체작업, 보일러 가동, 정화조 전극봉 청소작업, 물탱크 전극봉 청소작업을 실시하였다. 근무인원은 주간근무의 경우 소장을 포함하여 3명이었다. 작업자가 주로 근무하고 휴식을 취하였던 지하 3층은 지하공간의 특성 상 환기가 거의 되지 않았다. 건축물의 유지보수를 위해 석면이 함유된 천장 텍스타일을 교란하는 경우 작업장의 밀폐, 물질의 습윤화, HEPA필터가 장착된 국소배기장치 활용, 진동을 최소화하기 위한 조심스러운 취급 등 석면의 비산방지 조치가 필요하지만 이행되지 않았다. 근로자는 석면함유자재를 취급 시 방진마스크 등 보호구를 착용하지 않았다고 진술하였다.

1. 암 질환	나. 기타암	52	53		
3. 해부학적 분류	- 기타 암				
4. 유해인자	- 화학적 요인				
5. 의학적 소견	근로자는 2019년 8월부터 목소리가 변하는 증상이 발생하여 2020년 2월 10일 대학 병원에 내원하여 후두 내시경에서 우측 성문에 종괴가 확인되었다. 육안상 악성종양이 의심되어 2020년 2월 27일 미세후두수술 및 조직검사를 시행하였다. 조직검 사상 편평세포암이 최종 확인되었다. 이후 2020년 5월 12일부터 수술 부위에 방사선 치료를 7주간 시행하였으며 특별한 합병증 없이 치료 종결 후 현재추적관찰 중이다. 근로자의 건강보험 수진자료 상 2014년 이비인후과의원 에서 후두부종으로 4차례 진료 받은 이력이 확인되나, 당시 의무기록상 라인케부종로 진단한 점을 미루어보았을 때 본 상병과의 연관성은 낮을 것으로 생각된다. 그 외 비인두 혹은 후두질환으로 진료 받은 이력은 없는 것으로 확인된다. 근로자는 고혈압으로 약물 복용 중이며, 2014.12.23.에 심근경색증으로 스텐트 시술 받은 이력이 있다. 2015.12.08.에 촬영한 뇌 MRI 및 SPECT 검사상 과거 경색 소견 및 척추-뇌저 동맥중후군으로 진단받은 이력이 있으며, 2017.08.24.에 뇌혈관 CT상 좌측 내경동맥 원위부에 동맥류가 확인되어 현재 신경외과에서 추적관찰 중이다. 2020.03.06.에 시행한 위내시경 및 조직검사로 관상선암증으로 진단되어 2021.04.16.에 위아전절제술을 받았다. 근로자 진술상 흡연과 금연을 반복하였다고 하여 명확히 파악하기 어려우나 의무기록상 흡연력은 약 10갑년(1일 10개피, 총 20년)으로 확인된다. 후두암 수술이후 현재는 금연 중이다. 또한 음주력은 주 1회 소주 2병으로 확인된다.				
6. 고찰 및 결론	근로자는 2020년 2월 27일 미세후두수술 및 조직검사 시행하였고, 조직검사 결과상 후두의 편평상피세포암으로 확진되었다. 근로자는 2008년 8월 22일부터 약 11년 6개월간 건물관리소장으로 근무하며 배관 수리작업, 손상된 텍스타일 및 조명기구 교체 작업 등을 수행하였다. 국제암연구소(IARC)에 따르면 후두암을 일으킬 수 있는 직업적·환경적 유해인자로는 강산 미스트, 석면, 고무산업, 머스터드 가스 노출 등이 있다. 흡연과 음주 또한 그 위험을 높이는 것으로 알려져 있다. 근로자는 위의 직무 수행 과정에서 석면이 함유된 천장텍스를 주기적으로 교체해야 했으며, 이 과정에서 비산된 석면에 노출되었을 가능성이 높다. 따라서, 우리 위원회는 근로자에게 발생한 후두암은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 충분한 것으로 판단한다. 끝.				

1. 개요

근로자는 1994년 1월 4일 ㄱ에 입사하여 3개월 입문교육 후 1998년 8월 14일 퇴사 시 까지 반도체 후공정에서 오퍼레이터로 3조3교대 또는 4조3교대를 하며 근무하였다. 작업위치가 변경되었을 뿐 약 총 4년 5.5개월 동안 수행한 업무는 웨이퍼 앞면 보호를 위한 라미네이션 테이핑 업무와 back grind된 웨이퍼의 앞면 테이프 제거하는 업무로 동일하였다. 2012년 7월 25일 아주대병원에서 실시한 조직검사에서 유방암을 진단받 았고, 2012년 8월 13일 좌측 유방 부분절제술 및 액와부림프절 광청술 시행을 받은 후, 항암 치료와 방사선 치료 종료 후 항호르몬치료 및 외래추적 관찰 중에 있다. 근로 자는 웨이퍼 보호를 위한 테이프 제거 시 사용한 아세톤과 각종 설비들에 의한 극저주 파 전자기장, 교대근무(야간근무)로 인하여 상기 질환이 발생하였다고 판단하여 근로 복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였고, 근로복지공단은 2019년 7월 산 업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 고등학교 3학년 졸업하기 전인 1994년 1월 4일에 ㄱ에 입사하였고, 3개월간 입문교육 후 약 총 4년 5.5개월동안 오퍼레이터로 근무하였다. 근로자는 근무 초창기 에는 3조3교대로 약 3~6개월 간 근무하다가 4조3교대로 변경되었다고 진술하였다. 근로자는 방진복, 일반마스크를 착용한 채 클린룸에서 작업을 수행하였다. 과거 작업 공정의 공조시스템 자료는 없었고, 현재 사업장은 필터를 통해 상방향에서 하방향의 Topdown방식으로 공급된다. 퇴사 이후 대학교에 입학하여 추가 직무력은 없었다.

1. 암 질환	나. 기타암	54	55
3. 해부학적 분류	- 기타 암		
4. 유해인자	- 물리적 요인		
5. 의학적 소견	근로자는 1998년 8월에 퇴사하였고, 결혼 이후 약 한 달간 질 출혈이 지속되는 증상 이 있었다고 하며, 1998년 10월 자궁 외 임신으로 수술을 받았다고 진술하였다. 1999 년 8월 25일 첫째 아이를 출산하였으나 동맥관 개존증이 있었다고 한다. 2012년 7월 25일 아주대병원에서 실시한 조직검사에서 유방암을 진단받았고, 2012년 8월 13일 좌측 유방 부분절제술 및 액와부림프절 광청술 시행을 받은 후, 항암 치료와 방사선 치료 종료 후 항호르몬치료 및 외래 추적 관찰 중에 있다. 호르몬 수용체 검사 상 ER과 PR은 모두 양성하였고, C-erB2(HER-2라고도 함)는 음성이었다. 근로자는 비흡연자 였고, 음주는 1년에 한잔 정도 하였으며, 유방암과 관련된 다른 질병력은 없다고 진술 하였다. 초경은 중학교 1학년 때 하였고, 4번 임신 후 3번 출산하였고, 첫 임신시기는 1998년이라고 하였으며, 세 자녀 모두 모유수유를 하였다고 한다. 피임약이나 호르몬 대체요법은 받지 않았다고 하였다. 또한, 근로자는 2남 3녀 중 막내로 유방암 가족력 은 없다고 진술하였다.		
6. 고찰 및 결론	근로자는 만 37세가 되던 2012년 7월 25일에 유방암을 진단받았다. 근로자는 1994년 1월 4일 ㄱ에 입사하여 3개월 입문교육 후 1998년 8월 14일 퇴사 시까지 후공정에서 오퍼레이터로 3조3교대 또는 4조3교대를 하며 근무하였다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 X-선, 감마선이 충분한 근거가 있는 것으로, 산화에틸렌, 폴리염 화바이페닐, 교대근무 등이 제한적인 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 근로자가 업무 중 노출된 유해요인으로는 교대근무(4.5년), 극저주파 전자기장, 반도체제조업 종사 이력이 있었는데, 교대근무는 유방암과의 연관성을 입증하기에는 근로자의 근무기간 이 짧았고, 극저주파 전자기장과 반도체제조업 종사 이력은 유방암과의 연관성이 명 확하지 않았다. 또한, 교대근무와 극저주파 전자기장 노출 외에 아세톤에 노출되었고, 열분해 산물로 벤젠과 포름알데히드에 노출되었을 가능성이 있으나, 현재까지의 과학 적 지식으로 위의 복합 요인들이 미치는 건강영향을 평가할 근거가 부족하여 복합노 출의 의한 건강영향을 평가하는데 한계가 있었다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상 병은 업무관련성의 과학적 근거가 부족한 것으로 판단한다. 끝.		

28				기타 가공 공작기계 제조업 근로자에서 발생한 간세포암			
성별 남성 나이 56세 직업 기타 가공 공작기계 제조업 근로자 직업관련성 낮음							

1. 개요

근로자는 ㄱ에서 생산기술 부장업무를 담당하던 중 2018년 3월경 국가건강검진에서 시행한 초음파에서 이상소견 관찰되어 2018년 4월에 종합병원에 내원하여 자기공명 영상을 촬영하였고, 2018년 5월 8일에 4.5 cm 크기의 간세포암 진단받아 2018년 5월 28일에 간절제술 후 간 이식받았다. 근로자는 1978년부터 2018년까지 약 40년 간 직장생활을 하면서, CNC 선반기계를 작동하던 중 다양한 유기용제에 노출되었고, 과중한 업무와 스트레스로 인해 상병이 악화되어 간이식까지 하게 되었다고 생각하여 근로복지공단에 산업재해 요양신청을 하였다. 근로복지공단은 B형 간염 바이러스 보균 상태가 주요한 간암 발생의 원인으로 밝혀져 있으나, 업무 상 코로나 스트레스, 유해물질 노출이 상병의 자연적인 경과 이상으로 악화시킨다는 주장이 있어 이에 대한 업무관련성을 판단하기 위하여 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 1987년 5월부터 2017년 4월까지 37년 동안 ㄱ에서 CNC 자동설비 운영 업무를 담당하였다. 근로자는 ㄱ에서 주당 5일 동안 1일에 8시간씩 근무하였다. 잔업은 주 당 2~4회 하였고, 1회에 2시간 30분 가량 하였다고 진술하였다. ㄱ의 가공기에 설치된 국소배기장치는 하나의 주덕트에 여러 개의 가지 덕트가 연결되어 있으며, 연삭기에는 절삭유가 작업자에게 튀는 것을 방지하기 위하여 아크릴판이 설치되어 있다. 초음파 세척 장비에는 국소배기설비가 설치되어 있지 않았다. 근로자는 2017년 10월 11일부터 ㄱ에서 근무하였으며, 작업과정 중 CNC공정에서 가공품 생산과 가공에 필요한 프로그램작업을 주 업무로 하고 타 공정 업무를 총괄 관리 하였다. 근무형태는 주간근무로 주당 5일동안 1일에 8시간씩 근무하였고 잔업은 주 당 2회씩 1회에 2시간씩 하였다. 2018년 12월 3일 실시한 작업환경측정결과표에 의하면 ㄱ에서 가공공정에 국소배기장치가 미설치되어 있고, 작업자들의 보호구 착용이 미흡한 상태로 보고하고 있다.

1. 암 질환	나. 기타암	56	57
---------	--------	----	----

3. 해부학적 분류

- 기타 암

4. 유해인자

- 화학적 요인

5. 의학적 소견

근로자는 2018년 3월경 시행한 초음파에서 이상소견 관찰되었다. 종합병원에서 2018년 5월 8일에 4.5cm 크기의 간세포암 진단 받았고 2018년 5월 28일에 간절제술 후 간 이식을 받았다. 박규봉은 건강보험 요양급여내역 상 2011년 8월부터 진료 내역이 확인되는 B형 간염보균자로, 본인도 약 10년 전에 진단받았다고 진술하였다. 간세포암을 진단받기 10년 전에 금연하였으나 과거에 0.75갑씩 25년간 흡연하여 총 18.75갑년의 흡연력이 있었고, 음주는 1주일에 소주 1병 정도하였다고 하였으나 현재는 하지 않았다. 2014년부터 2019년까지의 일반건강검진 결과 경도의 고지혈증, 공복혈당 경계치, 전고혈압 외 특이사항은 없었다. 군 복무 당시 공포탄 오발 사고로 왼쪽 눈 시력을 잃었고, 20년 전 사시교정수술, 약 10년 전 오른쪽 수근관증후군으로 수술을 받았다고 진술하였다. 3남 1녀 중 막내로 어머니가 1986년에 간염 또는 간암으로 돌아가셨다고 진술하였고, 그 외 간세포암과 관련된 가족력은 없다고 진술하였다.

6. 고찰 및 결론

근로자는 2011년 8월부터 진료 내역이 확인되는 B형간염 보균자로, 만 56세이던 2018년 간세포암을 진단받았다. 근로자는 1978년부터 2018년까지 약 40년간 금속 공구 절단 및 성형가공 업무를 수행하였다. 근로자의 상병과 관련 있는 직업·환경적 물질에는 알콜, 플루토늄, 토륨-232, 흡연, 염화비닐 등이 충분한 근거가 있는 것으로 알려져 있으며, 비소와 무기비소화합물, 폴리염화비페닐, 트리클로로에틸렌, X선, 감마선이 제한적 증거를 가지는 것으로 알려져 있다. 비직업적인 위험요인으로는 만성 바이러스성 간염, 알콜성 간염, 간경변증 등이있다. 근로자는 업무를 수행하면서 금속 가공유와 TCE, PAHs, 디에탄올아민, 직무스트레스에 노출되었을 것으로 판단되지만, 문헌검토 상 금속가공유 노출과 간세포암 발생 간의 연관성은 명확하지 않았으며, TCE는 간암을 발생시키는 영향이 limited evidence라고 보고하였으나, 간접노출로 노출량이 많지 않았을 것으로 판단하였다. 또한, PAHs와 디에탄올아민이 간암 발생에 미치는 영향은 동물실험 연구수준에서 보고되었고, 사회심리적 스트레스와 간세포암의 발생 및 예후에 대한 연관성도 명확하지 않았다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병에 대한 업무관련성은 과학적 근거가 부족한 것으로 판단한다. 끝.

업무관련성 평가 사례

II

암 외 질환

29

용접사에서 발생한 파킨슨병

성별	남성	나이	45세	직종	용접사	직업관련성	높음
----	----	----	-----	----	-----	-------	----

1. 개요

근로자는 고등학교 졸업이후 □사업장에서 약 23년간 용접 업무에 종사해 온 자로 2017년부터 우측 상지의 서동증 증상 있었으며, 우측상지의 근력저하증 및 서동증을 증상이 점차 심화되어 2018년 4월 대학병원에서 시행한 PET검사, 도파민반응검사 등 추가 검사를 통해 파킨슨병을 진단받았다. 근로자는 질환 발병당시 나이가 젊었고 고등학교 졸업 이후로 오랜 기간 동안 용접하는 과정에서 발생한 용접 흠 및 중금속 노출과 인접공정에서 노출된 유기용제에 의한 복합적 노출이 질환 발병에 영향을 주었을 것이라 생각하여 산재를 신청하였다.

2. 작업환경

근로자는 1995년부터 2000년 9월까지 △공정에서 근무하며 피복아크용접과 CO2아크용접 작업을 하였다. 용접작업 시 보안면, 장갑, 먼마스크를 착용하였고 비치된 방진마스크는 습기가 차서 착용하지 않았다고 진술하였다. 환기가 불량하고 환기설비를 인접공정인 도색공정 등과 공유하여 도색공정에서 사용하는 유기용제에도 노출되었다고 진술 하였다. 근로자는 2000년 10월부터 2018년 4월 까지 ◇공정에서 근무하였으며 TIG용접 및 CO2아크용접 등의 작업을 하였다. 현재 ◇공정은 1층에 위치하며 상부에 국소배기설비가 설치되어 있으나 2000년~2008년에는 작업장이 2층에 있었고 국소배기설비나 이동식 집진설비 등을 갖추고 있지 않았다고 동료근로자는 응답하였다. 문답확인서에 따르면 주·야간교대근무를 하였으며, 2015년 까지는 주당평균 10시간~15시간으로 진술하였다.

3. 해부학적 분류 - 신경계 질환

4. 유해인자 - 화학적 요인

5. 의학적 소견

근로자는 2017년 중순에 우측 상지의 근력저하 및 서동증을 주 증상으로 대학병원에 내원하였고 병원에서 수행한 PET검사 결과에서 선조체의 조가비핵에서 FP-CIT결합이 감소하는 소견(양측)이 관찰되어 2018년 3월부터 파킨슨증후군를 진단으로 도파민제제(Madopar)복용하였다. 이후 질환의 감별을 위해 타 대학병원으로 의뢰되었다. 추가로 수행한 검사에서 기립성 저혈압 등의 자율신경계 기능저하 소견은 관찰되지 않았으며, 파킨슨병의 가족력으로 알려진 PARK2 유전자 변이 검사결과에서도 이상 소견은 보이지 않았다. 운동검사 결과에서는 보행 시 우측상지의 움직임이 감소하였고 기립 시 좌측으로 편이 된 소견을 보였다. 면담 시 근로자는 초기에 상지 서동증을 증상으로 약을 먹은 이후에 크게 증상이 호전되는 것을 느끼지 못했었고, 오히려 거동 시 다리가 끌리는 증상이 심해졌다고 응답하였다. 근로자는 평소 고혈압, 고지혈증 이외에 특이질환 없으며, 현재 13년째 금연 중으로 흡연은 하루 반 갑, 음주는 발병 전 까지 주4회 1병~1병반 하였으나 현재는 월 1회 소주1~2잔 한다고 진술하였다. 가족력으로는 어머니가 당뇨, 고혈압 아버지가 간암으로 사망하였으며 이외 상병과 관련한 특이 질환 및 가족력은 없었다. 약물 복용력이나 중추신경계 감염성 질환, 대사성질환, 신경질환 및 두부손상경력은 없었으며, 농약의 취급력 또한 없었다고 응답하였다.

6. 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 우측상지의 근력저하증 및 서동증을 증상이 점차 심화되어 2018년 (당시 만 45세)에 파킨슨병을 진단 받았다. 근로자는 1995년 1월부터 2000년 9월까지 휴직기간을 제외하고 약 5년 동안 용접사로 근무하였으며, 2000년 10월부터 2008년 1월 까지는 타 부서에서 용접사로 근무하였다. 2008년 2월부터 2011년 01월까지 는 포장공으로 근무하면서 수시로 용접작업을 지원하였으며 이후 2011년 2월 다시 부서를 이동하여 지금까지 용접사 업무를 담당하였다. 상병과 관련 있는 작업환경 요인으로는 망간중독, 농약 노출, TCE 노출, 일산화탄소 중독 경험 등이 보고되고 있다. 근로자가 배관용접을 했던 1991년부터 2000년까지 약6년8개월(군입대 및 휴직기간 제외)동안 망간에 지속적으로 노출되었고 그 수준은 0.24mg/m³(노출기준의 48% 수준)정도였을 것으로 판단되며, 2000년 이후로도 낮은 농도이기는 하나 망간, 유기용제의 복합노출이 지속적으로 있었다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

나. 심혈관계 질환

30

구내식당 조리보조원에서 발생한 급성심근경색

성별

여성

나이

37세

직종

조리보조원

직업관련성

높음

1. 개요

근로자는 2019년 6월 21일 ㄱ에 입사하여 약 1년 동안 △사업장 구내식당에서 조리보조원으로 근무하였고, 2020년 6월 1일(만 37세) 바닥 청소 중 정신을 잃고 쓰러져 대학병원 응급실로 후송되었으나 당일 사망하였다. 유족은 근로자가 조리보조원으로 근무하는 동안 청소약품과 세척제 사용으로 인한 화학물질과 음식 조리 흠 및 일산화탄소 등의 유해가스에 노출되었고, 높은 육체적 강도 및 정신적 긴장 등으로 인해 사망에 이르게 되었다고 판단하여 2020년 7월 근로복지공단에 업무상질병을 인정해 줄 것을 요청하였고, 이에 근로복지공단에서는 2020년 8월 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

△사업장 구내식당에서는 조리 및 급식 서비스를 위한 식자재 입고, 전처리/조리, 배식, 설거지, 청소/정리 등의 작업이 이루어진다. 근무형태는 주간조(09:00~15:00) 5명, 야간조(18:00~24:00) 6명으로, 주간조는 영양사(1명)와 조리사(1명), 조리보조원(3명)으로 구성되며, 근로자는 주간조에서 조리보조원으로 근무하였다. 조리보조 작업은 식자재 정리, 설거지 및 전처리, 배식대 세팅/정리, 테이블 소독, 홀 정리 및 바닥청소작업 등이며, 식사 및 휴식시간(13:30~14:00)을 제외하고 하루 5.5시간, 주 6일 근무하였다. 근로자는 마스크와 장갑, 앞치마, 고무장갑 등을 착용하였다. 구내식당 조리실 내부는 국소배기장치가 가동 중이었고, 공조시설에 의한 천장 급배기와 창문과 출입문을 통해 자연환기가 가능한 구조였다. 에어컨은 홀에서 2대, 조리실에서 1대 사용 중이었다. 근로자 유가족 진술에 따르면, ㄱ 입사 전 근로자는 대형마트에서 판매를 진행하거나, 세탁소 아르바이트로 세탁물 접수업무, 식당 서빙업무(2015.12~2016.9), 어린이집에서 보조보육교사로 1년 6개월 정도 근무한 이력이 있는 것으로 확인되었다.

II. 암 외 질환

나. 심혈관계 질환

62

63

3. 해부학적 분류

- 뇌심혈관 질환

4. 유해인자

- 물리적 요인

5. 의학적 소견

근로자는 2020년 6월 1일(만 37세)에 오전 청소업무 및 중식 배식 등을 모두 마치고 조리업무를 하였으며, 점심식사를 하기 위해서 구내식당의 급식실 에어컨 근처에 있는 테이블에 동료와 함께 점심식사를 하려고 앉았는데, 식사를 하기 전 가슴통증과 오한을 호소하였다. 근로자는 동료가 준 약을 복용한 뒤 밀대걸레로 바닥 청소 중 정신을 잃고 쓰러져 대학병원 응급실로 후송되었으나 당일 사망하였다. 부검결과 사인은 급성심근경색증으로 추정되었다. 유족 및 동료 근로자에 따르면, 근로자는 흡연과 음주는 하지 않았고, 근로자가 사망하기 두 달 전에 아버지가 위암으로 수술을 받은 것 외에 가족력은 확인할 수 없다고 진술하였다. 근로자는 사망 당시 키가 156cm, 체중이 60kg 였으며, 체질량지수는 약 24.7kg/m2로 과체중이었다.

6. 고찰 및 결론

근로자는 만37세가 되던 2020년 6월에 급성심근경색증으로 사망하였다. 근로자는 2019년 6월 21일 ㄱ에 입사하여 약 1년 동안 △사업장 구내식당에서 조리보조원으로 근무하였다. 근로자의 상병과 관련 있는 직업적 유해요인으로는 직업적 신체 활동, 극한 온도, 심리사회적 스트레스, 교대근무, 염소가스 등이 알려져 있다. 코로나 19 확산에 따른 식수인원의 증가로 인해 장기간 업무가 과중 및 청소 업무 부담이 증가하였으며, 재해 당일에 바닥청소 및 방역 소독업무가 평소에 비하여 과도했던 것으로 판단된다. 따라서, 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 판단한다. 끝.

사처리 업무 작업자에서 발생한
근육의 허혈성괴사 및 하지동맥경화증

성별 남성 나이 62세 직업 사처리 업무

직업관련성 높음

1. 개요

근로자 ○○○은 1988년 9월 3일부터 2018년 12월 31일까지 약 30년 10개월 동안 □사업장에서 사처리 업무를 수행하던 근로자로, 2019년 2월부터 ○사업장에 입사한 뒤 2019년 6월 30일 까지 사처리 오퍼레이터로 근무하였으며 2019년 7월 1일부터 질환진단일인 2020년 2월 25일까지 약 8개월 동안은 후처리 작업을 수행하였다. 2020년 2월 24일 오전 9시 출근하여 후처리 컨베이어에서 청소작업 중 모래를 양동이에 담아서 옮기는 작업을 하다가 우측 하지에 통증을 느껴 작업을 중단하였다. 상기 증상으로 대학병원에 방문하여 근육의 허혈성괴사 및 하지동맥경화증을 진단받았으며, 근로자는 해당 상병이 작업장의 유리규산 광물성분진, 규산에 노출되어 발병했을 것으로 판단하여 2020년 4월 1일 근로복지공단에 업무상질병으로 인정해 줄 것을 요청하였다. 이에 2020년 6월 2일 근로복지공단은 산업안전보건연구원에 업무상질병 인정여부 결정을 위한 역학조사를 요청하였다.

2. 작업환경

근로자는 1988년 9월 3일부터 2019년 6월까지 약 30년 4개월 동안 사처리 작업을, 2019년 7월 1일부터 2020년 2월 25일까지 약 8개월 동안은 후처리작업을 수행하였다. 두 업무 모두 2교대로 이루어졌다. 중간 휴게시간은 점심시간 40분, 저녁시간 20분이었고 상기 근무는 ○사업장에서 근무하였을 때도 근무시간만 다르고 계속 2교대 근무였다. 사처리 작업 시 주요 업무는 믹서기 작업으로, 모래와 첨가제를 섞는 기계 조작 작업이었다. 근로자는 모래와 첨가제가 크레인으로 옮겨오면 마대입구를 풀어서 작업 통에 넣었고 투입한 후에는 모래와 첨가제가 잘 투입되었는지 확인하였다. 근로자는 상기작업을 2014년까지 수행하였고 2014년부터는 작업들이 자동화가 되어 마대 입구를 풀어 크레인에 걸어 기계조작만 하면 자동으로 재료들이 투입되고 배합되었다. 그리고 1주일에 2시간가량은 지하에 떨어진 모래를 삽으로 퍼내는 작업을 추가

로 수행하였다. 후처리작업은 3명이 한조를 이루어 컨베이어 벨트를 통해 나온 물건을 처리하는 작업이다. 3명이 약 30분 간격으로 돌아가며 업무를 바꾸며 작업을 지속한다. 1일 8시간동안 90톤의 제품을 생산하는데 업무 특성상 쉬는 시간을 정기적으로 가지기는 어려우며, 1명의 작업자만 업무 시 잠깐씩 휴식이 가능한 구조이다.

3. 해부학적 분류

- 근골격계 질환

4. 유해인자

- 물리적 요인
- 화학적 요인

5. 의학적 소견

근로자는 2020년 2월 24일 우측 종아리 부위의 통증이 시작되었으며 업무 중 통증이 심해져 대학병원 응급실 내원하였다. 하지 MRI, 엑스레이 검사 시행하였으나 특이소견 없어 경과관찰 하였으나 증상 호전되지 않아 다음 날인 2월 25일 대학병원 외래 통하여 입원하였다. 당시 입원 기록지상에는 근로자는 2주 전부터 우측의 다리 저림, 보행 시 통증을 호소했으며 정형외과 의원에서 약물복용, 한의원에서 침 치료 받았으나 호전이 없었다고 기록되어 있다. 2월 25일 대학병원에서 촬영한 혈관조영 하지 CT 영상 검사 결과, 우측의 tibioperoneal trunk, posterior tibioperoneal artery, peronial artery의 폐색이 확인되었으며, abdominal aorta, aortic bifurcation을 포함하여 하지 동맥에 석회화를 동반하거나 동반하지 않은 협착 소견이 관찰되었다. 우측 하지 근육의 경색소견이 동반되었다.

6. 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 만 62세가 되던 2020년 2월 우측 종아리 근육의 허혈성괴사 및 하지동맥경화증을 진단받았다. 근로자는 1988년 9월부터 금속 주조 사업장인 □사업장을 시작으로 ○사업장까지 약 30년 동안 사처리 업무, 8개월 동안 후처리 업무를 수행하였다. 근로자의 질병과 관련된 요인으로 관상동맥질환 위험요인과 유사한 요인인 육체 및 정신적 부하, 교대근무, 당뇨, 고혈압, 흡연 등이 있다. 근로자는 약 30년 동안 결정형 유리규산에 노출되었고, 교대근무를 하였다. 유리규산과 교대근무가 말초동맥 폐쇄증과 관련성이 명확하지 않지만, 이들 유해요인이 허혈성 심장질환과 관련성이 일부 인정되고 있다. 유리규산 노출과 교대 근무로 인하여 혈관질환에 대한 위험성이 증가하여 하지동맥 경화증이 발생했을 가능성이 있다고 판단한다. 따라서 우리 위원회는 근로자 상병의 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당한 것으로 판단한다. 끝.

1. 개요

근로자 ○○○은 1995년 5월부터 15년간 □사업장 식각 오퍼레이터로 근무하였다. 2006년 급성 신우신염으로 입원치료 받았으며, 이후 2008년 12월부터 단백뇨 및 신기능 저하가 점차 악화되어 2010년 5월 대학병원에서 만성신부전을 진단받았다. 근로자는 악화된 건강상태로 2011년 1월부터 주간근무를 하는 생산지원 사무직으로 전환되었다. 2015년 8월 말기신부전로 까지 진행되어 투석치료를 받게 되었다. 2016년 11월 우측 유방암이 발병하여 유방절제술 및 보조방사선치료를 받았으며, 2018년 2월에 퇴사하였다. 근로자는 만성신부전 및 유방암에 대해 치료 및 추적관찰 중이다. 근로자는 식각공정 오퍼레이터로 근무하는 동안 바쁜 작업스케줄 및 환복이 어려운 작업복장 등으로 화장실조차 이용하기 어려워 방광염이 자주 생겼고, 오랜 기간 식각 공정에서의 유해광선 및 유해화학물질, 교대근무에 복합적으로 노출되어 만성신부전으로까지 악화되었다고 생각하여 근로복지공단에 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 □사업장에서 식각공정 오퍼레이터로 근무하였다. 근로자는 초기에는 3조 3교대로 근무하다가 1999년경 4조 3교대로 근무형태가 바뀌었다. 근무시간은 6:00-14:00, 14:00-20:00, 20:00-06:00으로 쉬는 시간은 따로 없으며, 식사시간은 50분이 주어졌다. 주말 근무는 통상적으로 한 달에 2-3회로 근무하였다. 클린룸 내부에서 근무할 당시는 점프슈트 형태의 보호복과 장갑, 모자를 쓰고 있으나 방진을 목적으로 한 작업복으로 그 외 유해물질 노출로부터의 보호를 위한 장비착용은 없었다. 사업장의 전체 환기방식은 Axial Fan Type이며, 환기횟수는 5.7회로 운영되며 외기도입 비율은 계절에 관계없이 25%의 새로운 공기가 유입되고 있다고 사업장 측에서 설명하였다. 근로자는 건강상태 악화로 교대근무가 어려워 2011년부터 타 부서에서 신제품 Mask 공급계획 수립 및 실행관리 등의 사무실 업무를 수행하였다.

3. 해부학적 분류

- 비뇨기계질환

4. 유해인자

- 화학적 요인

5. 의학적 소견

근로자 ○○○은 2006년 6월 25일 급성 신우신염으로 종합병원에서 치료받았다. 당시 철결핍성 빈혈을 진단 받고 이후 철분제를 복용하였다. 2008년 9-10월경부터 옆구리 통증과 거품뇨 증상, 건강검진 검사에 이상소견이 있어 2008년 12월 10일 대학병원을 진료를 받았다. 초음파 검사에서 양측 콩팥은 정상 크기였고, 단백뇨 원인 감별 및 확진을 위해 신장조직검사를 권유받았으나 당시 근로자는 임신시도 중으로 신초음파 촬영 이외의 검사는 시행하지 않았다. 2010년 6월 29일 타 대학병원에서 신장조직검사를 수행하였으며, 급성 간질성 신염을 동반한 미만성 사구체경화증으로 진단받았다. 2013년 1월 자궁근종절제술을 받았으며, 2014년 2월경 임신을 하여 2014년 9월 2일 출산하였다. 이후 신기능이 급격히 안 좋아 지면서, 복막투석을 하며 경과관찰 중이다. 근로자는 흡연력은 없으며, 2006년부터 철결핍성 빈혈소견으로 철분제를 투여하였으나, 원인은 감별하지 않았다. 가족력으로 어머니가 유방암이 있으나 고혈압 및 당뇨의 과거력을 포함하여 특이 질병력은 없었다.

6. 고찰 및 결론

근로자 ○○○은 34세가 되던 2010년에 만성신장질환을 진단을 받았다. 1995년 5월 (만 18세)부터 15년간 □사업장의 식각 오퍼레이터로 교대근무를 수행하였으며, 2011년 1월부터 2018년 2월일까지 주간근무를 하는 생산지원 사무직으로 전환 근무하였다. 상병과 관련 있는 직업적 유해 요인으로서는 중금속, 톨루엔, 크실렌, 트리클로로에틸렌, n-헥산 등 유기용제, 에틸렌글리콜, 교대근무 등이 있는 것으로 알려져 있다. 근로자의 만성신장질환 발병 위험을 증가시킬 가능성이 있는 요인은 비소 및 유기용제 복합노출과 교대근무가 있다. 그러나 비소 및 유기용제 복합노출은 클린룸 노출, 공기 혼합 가능성, 물류작업시 노출 등을 고려해도 노출수준이 매우 낮았을 것으로 추정된다. 교대근무 역시 역학연구가 많지 않고, 대부분 연구가 미세 알부민뇨와 같은 임상적 발병 이전 단계에서의 관련성에 대한 연구들이었다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

1. 개요

근로자 ○○○는 2004년 7월 5일 □사업장에 입사하여 2006년 2월 17일까지 근무한 후 2008년 갑자기 용혈성 빈혈로 쓰러진 것을 계기로 전신홍반루푸스와 항인지질증 후군을 진단받았고, 2013년 5월에 전신홍반루푸스 치료(스테로이드 약물 복용)의 부작용으로 인해 고관절 부위에 골괴사가 발생하였으며, 이로 인해 좌측 고관절 부위에 자가 뼈 이식 수술을 받았다고 진술하였다. 근로자는 □사업장 근무 당시 약품 조합과 불출 업무를 수행하면서 다량의 독성 화학물질, 전자파 등에 노출되었고 장시간 근로와 교대근무, 작업환경 스트레스에도 함께 노출되어 상병이 발생하였다고 생각하여 2019년 9월 4일 근로복지공단에 요양급여 및 휴업급여를 신청하였고, 근로복지공단은 2020년 1월 9일 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 1년 7개월 동안 약품조합 및 불출업무를 수행하였고 시험 및 불출하는 과정에서 납, 은, 망간 등 다양한 금속의 산화물과 잉크, 페인트 등 유기용제 및 고분자 바인더(수지) 등을 취급하였다. 사업장은 분석실의 점도 테스트기와 약품조합실의 조합기와 롤링기에 국소배기장치가 설치되어 가동되었다. 전자산업에서는 전체공조장치의 믹싱챔버에서 혼합되어 순환되는 공기를 통해 작업자가 다른 공정의 유해물질에 노출 될 수 있으나 상병과 관련된 결정체 산화규소는 입자상 물질으로, 근로자의 작업 공간으로 유입되었을 가능성은 낮을 것으로 판단되었다. 사업장은 근로자가 재직 당시 2급 방진마스크, 방독마스크를 지급하였고 금속 및 유기용제 동시취급 시 방진/방독 겸용마스크를 지급하였다고 진술하였다. 반면에 근로자는 이물질방지용 마스크와 보호 장갑 및 방진복을 착용하였다고 진술하였다. 근로자는 근무 당시 1일 8시간 3교대로 6일 근무 2일 휴식의 주기로 근무하였으며, 매월 평균 약 34시간 연장근무한 것으로 추정된다.

II. 암 외 질환	다. 기타 질환	68	69		
3. 해부학적 분류	- 면역계 질환				
4. 유해인자	- 화학적 요인				
5. 의학적 소견	근로자는 2008년 갑자기 용혈성 빈혈로 쓰러진 것을 계기로 2008년에 대학병원에서 SLE와 APS를 진단받았다고 진술하였다. 2013년 5월에 SLE 치료(스테로이드 약물 복용) 부작용으로 인해 양측 고관절 부위에 골괴사가 발생하였고, 좌측고관절 부위에 자가 뼈 이식 수술을 받았다고 진술하였다. SLE를 처음 진단받은 시점부터 현재까지 지속적으로 스테로이드 약물을 복용하고 있다고 진술하였다. 2020년 1월 6일에 근로복지공단 내과 자문의사는 자문의 소견서에서, 신청 상병 중 SLE는 진료기록부에 충분한 진단근거가 확인된다고 하였고, 무혈성괴사의 경우 진료기록부의 검사지 확인으로 진단이 가능하다고 하였다. 다만, APS의 경우 검사결과는 진단기준을 충족하나, 진료기록부 상 혈전, 반복유산, 피부병변 등의 발생에 대한 언급이 없고, 과거 투약한 약물에서도 와파린 투여 기록이 없으며, APS에서 양성으로 확인되는 검사결과는 SLE에서도 양성으로 확인이 가능한 검사결과이므로, APS의 경우에는 확진하기 어렵다고 하였다. 건강보험 요양급여내역 및 의료급여내역 상 근로자는 2015년 6월 10일에 자연유산을 한 바 있으며, ‘세뇨관-간질성 신병증 동반한 전신성홍반루푸스(2013.05.~2015.03.)’, ‘급성세뇨관-간질신장염(2015.05.~2016.01.)’, ‘무과립구증(2014.03.20.)’, ‘상세불명의 폐렴(2018.09.)’, ‘범불안장애(2016.01.14.)’, ‘재발성 우울장애, 현존중등도(2011.09.08.; 2012.12.01.)’, ‘고프로락틴혈증(2016.07.28.)’ 등이 확인되었다. 근로자는 2남1녀의 형제관계 중 장녀로, 자가면역질환과 관련된 가족력은 없었고, 평소 음주와 흡연은 하지 않는다고 진술하였다.				
6. 고찰 및 결론	근로자는 만 23세가 되던 2008년 2월에 전신홍반성루푸스를 진단받았다. 근로자는 2004년 7월 5일 □사업장에 입사하여 2006년 2월 17일까지 디스플레이 생산공정의 약품조합 및 불출업무를 수행하였다. 근로자의 상병과 관련 있는 직업적 유해요인으로서는 결정형 실리카, 자외선, 스트레스 등이 알려져 있다. 근로자는 1년 7개월 간 약품조합실에 근무하면서 납을 포함한 금속과 에탄올 및 아세톤을 포함한 유기용제에 노출이 있었고, 그 외에 교대근무(3교대)와 직무 스트레스에 노출되었으나, 이러한 직업적 노출과 전신홍반성루푸스 발생 간의 연관성에 대한 선행 역학연구는 부족하였다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병은 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.				

34				금속 선반가공 작업자에서 발생한 말기신부전증	
성별	남성	나이	59세	직종	금속 선반가공 작업자
				직업관련성	낮음

1. 개요

근로자 ○○○은 2009년 7월 13일부터 2020년 6월 3일까지 □사업장에서 생산팀장으로 근무하였다. 2019년 11월 야간 근무 이후 피로가 심해지고 몸 상태가 나빠졌고, 2020년 6월 초 증상 심해져서 6월 10일 대학병원 진료 후 말기신부전증을 진단 받고 투석 중이다. 근로자는 지속적인 교대 작업과 과로로 인해 말기신부전증이 발생하였을 가능성이 있다고 생각하여 2020년 7월 4일 근로복지공단에 업무상 질병을 인정해 줄 것을 요청하였고, 2020년 12월 22일 산업안전보건연구원에 업무상 질병 인정여부의 결정을 위한 역학조사를 요청하였다.

2. 작업환경

근로자가 2009년 7월 13일부터 2020년 6월 3일까지 근무한 □ 사업장은 조립금속, 나사제품 등의 제조를 하는 기업이다. □사업장에서 근무하기 전 근로자는 1987년부터 2005년까지 18년간 2개 사업장에서 악기에 들어가는 금속에 대한 선반가공 업무를 수행 하였다. □사업장에서 근로자의 작업은 제품 치수 측정, 재료 투입, 공구 교환, 설비 주변 정리 등이다. 근로자는 □사업장에서 생산직 팀장으로 근무하였으며, 2교대로 교대 작업을 하였다. 주간 근무 08:20-19:30, 야간 근무 19:20-익일 08:00, 주 5일 근무이다. 휴게시간은 점심시간 1시간, 저녁시간 30분, 1일 2회, 각 10분씩 휴게 시간이 있다. 기본적인 근무시간을 계산해보면 야간작업 시 63시간 25분이고 주간작업 시 49시간 10분이다.

II. 암 외 질환	다. 기타 질환	70	71
------------	----------	----	----

3. 해부학적 분류

- 비뇨기계 질환

4. 유해인자

- 물리적 요인

5. 의학적 소견

근로자는 2019년 11월 야간 근무 이후 피로가 심해지고 몸 상태가 나빠졌고, 2020년 6월 초 증상이 심해져서 6월 10일 대학병원 진료 후 말기 신부전증을 진단 받고 투석 치료를 받고 있다. 건강보험 수진 내역을 보았을 때 근로자는 본태성 고혈압으로 의원에 내원한 기록이 있고, 근로자 면담과정에서 근로자는 약 15년 전부터 단백뇨가 있음을 병원에서 들었으나 그간 큰 이상은 없었다고 하였다. 대학병원의 진단서에 따르면 2020년 6월 12일부터 투석 치료를 시작하였다고 기술되어 있다. 대학병원의 초진 기록에 따르면 2015년 10월 5일 상승된 크레아티닌 수치를 주소로 내원하였으며, 당일 시행한 혈액 검사 소견을 보면 Creatinine(Cr) 1.31mg/dl eGFR(CKD-EPI) 61mL/min/1.73m2, eGFR(IDMS-MDRD) 57mL/min/1.73m2 이었다. 점차 근로자의 eGFR 값은 악화되어 2020년 6월 10일 에는 5mL/min/1.73m2 이었다.

6. 고찰 및 결론

근로자는 만 59세인 2020년 말기신부전증을 진단받았다. 근로자는 2009년 7월 13일부터 2020년 6월 3일까지 □사업장 에서 생산팀장으로 근무하면서 제품 치수 측정, 재료 투입, 공구 교환, 설비 주변 정리 등의 업무를 수행하였다. 만성신장병의 경우 고혈압, 당뇨, 자가면역질환, 고령, 사구체 질환 및 납, 기타 중금속, 방사선 등의 유해물질에 대한 노출이 주요 원인으로 알려져 있다. 교대작업이 상병악화에 일정부분 영향을 주었을 가능성이 있지만, 고혈압(2000년)과 교대작업 시기(2009년), 그리고 eGFR 감소시기(2016년)를 고려할 때 교대작업의 영향은 제한적이었을 것으로 본다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.

35				PVC 조립작업자에서 발생한 무후각증			
성별	남성	나이	71세	직종	PVC 조립작업자	직업관련성	낮음

1. 개요

근로자 ○○○은 2003년 6월 □사업장에 입사하여 약 17년간 건축자재용 PVC 조립작업을 수행하였다. 71세가 되던 2019년 1월 2일 대학병원에서 무후각증으로 진단받았다. 근로자는 입사 후 첫 달은 공업용 본드냄새로 코에 통증이 있었으며 그 이후로 점차 후각이 떨어진 것 같았고, 작업 시 사용한 접착용 본드로 인해 상병 발생하였다고 주장하며 근로복지공단에 요양 신청하였다. 이에 근로복지공단은 2020년 1월 13일 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

근로자는 2003년 6월 9일 □사업장에 입사하여 현재까지 건축자재용 PVC 조립작업을 하였다. □사업장 입사 전 구청에서 기능직으로 근무하는 동안 비닐하우스촌 감시를 위해 컨테이너 박스 형태의 초소에서 근무하거나 강변 녹지구역 청소작업을 했던 것으로 확인되었다. 근로자는 □사업장 근무 당시 강력본드로 건축자재용 PVC를 붙이고 조립하는 업무를 하였다. 작업량이 많을 때는 하루종일, 보통 하루 4~5시간 정도이며, 그에 따라 사용하는 본드의 양은 하루에 보통 1L, 많을 때는 3L 사용했다고 한다. 이에 대해 사업장에서는 본드 조립하는 작업은 하루 2~3시간, 주 4일 정도이며, 본드 사용량은 하루에 보통 0.5L라고 밝혔다. 근무시간은 09:00 - 18:00 (점심시간: 12시~13시)로 주 5일 주간근무를 하였다. PVC 조립작업은 출입문과 창문을 통한 자연환기 이외 별도의 환기자치가 없는 작업공간에서 이루어졌다. 별도로 지급받은 보호구는 없었으며, 겨울철 창문이나 출입문을 닫고 작업할 때는 접착제 냄새가 심하게 났었다고 한다.

II. 암 외 질환	다. 기타 질환	72	73
3. 해부학적 분류		- 기타질환	
4. 유해인자		- 화학적 요인	
5. 의학적 소견		의무기록 및 요양급여 신청서에 따르면, 2003년 □사업장에 입사 후 첫 달은 공업용 본드 냄새로 코에 통증이 있었으며, 그 이후로 점차 후각이 떨어진 것 같다고 진술하였다. 2018년 지인들과의 모임에서 지인들은 맡은 냄새를 혼자만 맡지 못하였고, 71세가 되던 2019년 1월 2일 대학병원에서 시행한 후각검사에서(KVSS test II) 1점으로 무후각증을 진단 받았으며, 당일예 수행한 CT에서는 양측 상악동(maxillary sinus)과 사골동(ethmoid sinus)의 부비동염과 왼쪽 전두동(frontal sinus)에 부비동염 소견을 보였다. 당시 주상병은 비강폴립이었으며, 부상병은 편위된 비중격, 만성 부비동염, 무후각증이었다. 6개월 후인 2019년 7월 10일 재시행한 후각검사에서도 1점으로 호전되지 않아 최종적으로 무후각증을 진단받았다. 근로자는 최대 20년간 반 갑(10PY)을 흡연하였고, 15년간 금연하였으나 현재 다시 담배를 피운다고 진술하였다. 음주는 주 2회 막걸리 2병을 마신다고 진술하였다. 기저질환으로 2010년 이전부터 고혈압으로 약물 복용하였으나 자의로 중단하였다. 2018년 생애전환기 검진에서 가벼운 우울증상 보였으나 관련해서 약물 치료는 하지 않았다고 진술하였다. 2015년 1월 10일 수면장애 및 범불안장애로 의원에서 수진하였다. 2015년 9월 25일 상세불명의 뇌진탕으로 3회 수진 후, 2015년 10월 17일부터 두 개의 늑골을 침범한 폐쇄성 다발성 골절로 3회 수진하였다. 원인으로 나무에서 떨어졌다고 진술하였다. 2011년 5월 5일부터 2018년 6월 5일까지 알레르기 비염으로 다수 수진하였다. 한편, 근로자의 키는 163cm이고 몸무게는 62kg으로 체질량지수 23.3 kg/m2이다. 알레르기 가족력은 없었다.	
6. 고찰 및 결론		근로자(남, 1948년생)는 71세가 되던 2019년 1월 무후각증을 진단받았다. 근로자는 2003년 6월 □사업장에 입사하여 약 17년간 건축자재용 PVC 조립작업을 수행하였다. 근로자의 질병과 관련된 작업환경요인으로는 카드뮴, 크롬 등 중금속과 용매혼합물, 유기용제가 관련이 있다는 문헌보고가 있다. 근로자는 약 17년간 톨루엔 등 유기용제에 지속적으로 노출된 것으로 추정되지만, 무후각증을 진단받을 당시 71세였고 무후각증에는 연령이 가장 중요한 위험요소이다. 또한 비강 폴립, 만성 부비동염, 편위된 비중격 소견을 보이며 2015년 뇌진탕 기왕력이 있어, 상기 개인적 요인이 직업적 요인보다 질병 발병에 기여도가 더 높다고 판단한다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족한 것으로 판단한다. 끝.	

36				자동차 부품 제조 공장 작업자에서 발생한 건선			
성별 남성 나이 19세 직종 자동차 부품 제조 공장 작업자 직업관련성 낮음							

1. 개요

근로자는 2019년 1월 21일에 □사업장에 산업기능요원으로 입사하여 프레스 절단, C가공 작업을 수행하였다. 입사 6주 후인 2019년 3월 16일에 전신 피부에 홍반성 발진이 발생하여 로컬 피부과에서 상세불명의 건선, 알레르기성 접촉 피부염, 두드러기 등으로 5회 진료를 받았으나 증상이 악화되었다. 2019년 8월 26일부터는 대학병원에서 상세불명의 건선, 알레르기성 두드러기 등으로 진료받았으며 전신에 홍반성 비늘 모양의 판이 관찰되었다고 기록되어있다. 20세가 되던 2019년 9월 9일 조직검사에서는 건선 소견 관찰되었다. 근로자는 □사업장에서 절삭유를 제거하기 위해 에어컴프레서를 사용하면서 트리클로로에틸렌 등 유기용제를 사용하였고, 이 과정에서 물질이 피부 및 전신에 튀어 상병이 발생하였다고 주장하여 근로복지공단에 요양 신청하였고 근로복지공단은 2020년 2월 4일 산업안전보건연구원에 업무관련성 확인을 위한 역학조사를 의뢰하였다.

2. 작업환경

□사업장은 자동차 부품을 생산하는 사업장이다. 근로자는 입사한 초기 볼트 체결 방식의 단품 조립 업무를 12일 정도 수행한 이후 약 6개월간 프레스 절단 작업을 하였고, 프레스 작업이 없는 경우 수평 드릴로 횡으로 구멍을 뚫는 가공작업도 병행한 것으로 파악 되었다. 사업장에서 제출한 MSDS에 따르면 가공작업 시 취급하고 있는 화학물질은 윤활유, 유압유, 방청유 등의 금속 가공유로 확인되었다. 근로자의 진술에 따르면 작업 중 작업복 2벌을 지급받아 이틀에 한 번 세탁하며 착용하였고, 마스크, 팔토시, 앞치마 등을 지급받아 사용했다고 한다. 공장 내부는 기온이 급격히 상승한 상태에서 기계에서 방출되는 열로 매우 무더운 작업환경이었으며, 별도의 냉각 시설이 구비되어 있지 않아 땀으로 보호구가 젖을 정도였고 반팔을 입고 작업을 수행할 수밖에 없었다고 한다. 사업장에서는 MCT 가공 및 프레스 절단 작업 시 방진마스크, 안전화, 귀마개, 투명 비닐장갑 등을 지급하고 있으나 방진마스크는 직원들이 잘 착용하지 않는다고 하였다. 공장 내 환기는 창문 등을 통한 자연환기와 MCT설비 등에 국소 배기 장치가 설치되어 가동 중이라고 밝혔다.

II. 암 외 질환	다. 기타 질환	74	75
------------	----------	----	----

3. 해부학적 분류

- 피부 질환

4. 유해인자

- 화학적 요인

5. 의학적 소견

근로자는 입사 6주 후인 2019년 3월 16일에 전신 피부에 홍반성 발진이 발생하여 피부과의원 에서 상세불명의 건선, 알레르기성 접촉 피부염, 두드러기 등으로 5회 진료를 받았으나 증상이 악화되었다. 2019년 8월 26일부터는 대학병원에서 상세불명의 건선, 알레르기성 두드러기 등으로 진료받았다. 증상으로 소양감, 통증, 및 분비물에 대해 호소하였고, 전신에(두피 포함) 21% 이상의 홍반성 비늘 모양의 판이 관찰되었다. 항핵항체 검사에서는 음성 소견을 보였다. 20세가 되던 2019년 9월 9일 조직검사에서 건선 소견을 보였고, 전신에 병변이 분포하였다. 경구 항히스타민과 항알리지약을 처방받았고 광선치료를 시행하였다. 증상이 호전되지 않았고 2019년 11월 14일 타 대학병원 직업환경의학과에 방문하여 기타 유기용제 독성 효과와 부상병 상세불명의 앨러지로 수진하였다. 2019년 11월 업무를 중단한 이후 증상은 일부 호전되었으나 피부 병변과 가려움증이 남아있는 상태이었다. 근로자는 그 밖에 관절 근력 약화를 주장하며, 2019년 7월경에는 손과 팔에 경련 증상도 있었다고 주장하였다. 2021년 1월 부터는 증상이 재발하여 현재 몸통의 앞과 뒤, 발목과 종아리 뒤 부위에 발진이 있다. 근로자는 현재 용접과 그라인더 업무를 수행하고 있으며, 신너 등에 노출되고 있다고 진술 하였고 대학병원에서 치료중이다. 근로자는 2남 1녀 중 둘째로 형제 모두 알레르기 비염이 있지만 아토피나 건선 가족력은 없었다. 흡연은 하지 않고 음주 두 달에 소주 한 병 정도 마신다고 진술 하였다.

6. 고찰 및 결론

근로자(남, 1999년생)는 만 20세가 되던 입사 6주 후인 2019년 3월에 전신 피부에 홍반성 발진 발생하였고, 2019년 9월 조직검사를 통해 건선을 진단받았다. 근로자는 2019년 1월 □사업장에 입사하여 프레스 절단, C가공작업을 수행하였다. 근로자의 상병과 관련이 있는 직업적 유해요인으로는 아직까지 명확하게 밝혀진 물질은 없다. 근로자는 근무 중 프레스 절단 및 C가공 작업을 하는 동안 금속가공유와 같은 화학물질에 노출되었다. 하지만 현재까지 알려진 지식으로는 근로자가 노출된 화학물질과 상병과의 연관성의 근거는 부족하다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병이 업무관련성에 대한 과학적 근거가 부족하다고 판단한다. 끝.



집단 역학조사

근로자 생식보건 역학연구 (1)		
연구기간 2021년 2월 ~ 2021년 12월		핵심단어 근로자 생식보건, 유산, 조산, 저체중아

연구배경

- 선행연구 결과, 국내 일부 남성 및 여성 근로자는 업종의 특성에 따라 생식보건 위험 요인에 노출될 가능성이 높다고 평가되나, 특히 국내 남성근로자의 생식보건에 대해 평가한 연구는 전무하였다. 따라서, 본 연구에서는 건강보험공단의 국민건강정보 DB와 가족관계도 DB(Kim et al., 2019)를 연계하여 남성 근로자와 여성 근로자가 종사하는 업종에 따른 유산/조산/저체중아 출산의 발생 위험도 평가를 수행한 후, 그 결과를 비교분석하였다.

주요연구내용

연구결과

- 남성 근로자의 업종 별 유산 발생 위험도 분석 결과, ‘공공행정, 국방 및 사회보장 행정(84)’ 대조군과 ‘교육 서비스업(85)’ 대조군 모두에서 유의하게 대조군에 비해 유산 발생 위험도가 높았던 업종은 펄프, 종이 및 종이제품 제조업(17), 고무 및 플라스틱제품 제조업(22), 금속 가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외(25), 의료, 정밀, 광학 기기 및 시계 제조업(27), 자동차 및 트레일러 제조업(30), 기타 운송장비 제조업(31), 숙박업(55), 보건업(86), 개인 및 소비용품 수리업(95)이었다. 반면, 일관되게 유산 발생 위험도가 낮았던 업종은 임업(02)이었다.
- 여성 근로자의 업종 별 유산 발생 위험도 분석 결과, ‘공공행정, 국방 및 사회보장 행정(84)’ 대조군과 ‘교육 서비스업(85)’ 대조군, ‘피부양자’ 대조군 모두에서, 유의하게 대조군에 비해 유산 발생 위험도가 높았던 업종은 섬유제품 제조업; 의복 제외(13), 고무 및 플라스틱제품 제조업(22), 금속 가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외(25), 전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업(26), 항공 운송업(51), 보건업(86), 사회복지 서비스업(87) 이었다. 이 중 오즈비가 눈에 띄게 큰 것은 항공 운송업(51) 이었다.
- 남성 근로자에서 세 가지 생식보건 결과 지표(유산, 조산, 저체중아 출산)에서 동시에 위험도가 높게 관찰된 업종은 자동차 및 트레일러 제조업(30)과 기타 운송장비 제조업(31) 이었다.

- 여성 근로자에서 세 가지 생식보건 결과 지표(유산, 조산, 저체중아 출산)에서 동시에 위험도가 높게 관찰된 업종은 보건업(86) 이었다.

시사점

- 분석결과, 일부 업종에 종사하는 근로자들이 생식보건의 위험요인에 노출되고 있을 가능성이 제기되었다. 후속과제에서는 위험도가 높이 평가된 업종에 종사하는 근로자들이 노출될 수 있는 생식보건 위험요인에 대하여 평가하여, 근로자의 생식보건 문제를 예방할 수 있는 방안을 도출할 필요가 있다.

연구활용방안

활용방안

- 국내 근로자의 생식보건 보호를 위해 사업장을 관리하고 취약한 근로자 집단을 관리하는 정책의 개발 시 근거자료로 활용한다.

연락처

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

연구배경

- **항공교통산업 코호트 구축과 한계점**
 - 항공교통산업은 승무원 및 조종사뿐만 아니라 항공기 정비원 등 특성이 각기 다른 여러 직종의 근로자 집단이 포함되어 있기 때문에 세부직종에 따라 분류하여 건강영향을 평가할 필요가 있다. 이에 따라 연구원에서는 2020년에 항공교통산업 코호트를 구축하였고 항공교통산업 종사자의 직종에 따라 갑상선암, 유방암, 전립선암, 피부암, 구강 및 비인두암, 백혈병, 폐암 등의 암이 전체 근로자집단 보다 유의하게 높음을 보고하였다.
 - 그러나 항공종사자 코호트 구축 시 활용된 자료가 포함하는 정보의 부족으로 생활습관(음주력, 흡연력 등), 의료이용(직종별 검진 참여율), 질병력(바이러스 감염력 등)에 대한 감별을 하지 못했다는 한계점을 보고하는 동시에 이를 보완하기 위한 추가적 연구의 필요성이 제기되었다.
- 이번 조사에서는 2020년 연구원에서 구축한 항공교통산업 코호트 자료와 국민건강보험공단 청구 자료의 연계를 통하여 각 암별 기전과 알려진 개인 및 생활습관 위험요인에 대하여 정보를 보완하여 항공교통산업 종사자의 암 발병위험도를 분석 평가하고자한다.

주요연구내용

연구결과

- 이번 연구에서는 선행문헌 고찰을 통해 항공교통산업 종사자 집단 및 직종분류를 정의하고 항공교통산업 종사자 코호트를 설계·구축하며 각 직종에 따른 암 발병도에 대한 간접표준화 발병비를 전체 고용보험 등록 대상 전체 근로자집단과 비교하여 산출하여 발병위험도를 평가하였다.
- 암 발생 및 사망여부는 국립암센터의 국가암등록 통계자료(1988-2017)와 통계청 사망원인(1995-2017)자료, 국민건강보험 의료수진 및 건강진단 자료(2002-2017)를 활용하여 간접표준화 발병(사망)비를 산출하여 동일기간 고용보험에 가입된 전체 근로자 집단과 비교하였다.

- 대상 항공운수업 종사자는 산재업종코드가 ‘항공운수업’이면서 고용보험에 가입된 66개 사업장의 전·현직 근로자로, 1995년부터 2016년까지 79,390명 중 2002년-2017년까지 국민건강보험공단의 보험자격 데이터베이스와 연계되지 않은 근로자 및 단 한 번도 국가건강검진을 받지 않은 근로자를 제외한 결과 최종 항공교통운수업 종사자는 72,045명이었다. 대조집단은 8,094,552명이었다.

표준화발병비 및 비례위험도 분석결과

- 남성 항공운수업 종사자 집단에서는 표준화발병비가 전체 고용보험근로자 집단보다 전립선암의 표준화발병비가 1.41(95% CI 1.20-1.66)로 24개 암 유형 중에 가장 높았으며 통계적으로도 유의한 차이를 보였다.
- 여성 항공운수업 종사자에서는 전체 근로자집단과 비교했을 때 입술, 구강 및 인두암에 대한 표준화발병비가 2.38(95% CI 1.23-4.16)로 가장 높았으며, 이를 이어 갑상선암에서 1.17(95% CI 1.06-1.29)으로 유의하게 높았다.
- 콕스비례위험모형을 통해 생활습관 및 경제적 요인을 보정하여 분석한 결과 항공운수업에서의 피부암 발병에 대한 비례위험도는 1.94 (95%CI 1.09-3.44)로 높았다.
- 1차년도 항공교통산업 코호트 연구에서 위험도가 높게 분석된 전립선암, 갑상선암의 경우 검진율을 포함한 혼란변수로 보정한 후에는 대조집단과 발병위험도가 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 서비스직 여성에서의 유방암의 비례위험도 또한 혼란변수 보정후의 위험도는 대조집단과 통계적인 차이는 보이지 않았다. <표 1>

<표 1> 항공운수업 코호트 암 위험도 결과 비교 요약

직종분류	성별	암종류	2020년 코호트		2021년 코호트		
			사례수	표준화 발병비	사례수	표준화 발병비	보정 후, ¹⁾ 비례위험도(HR)
전체 항공운수업	남자	구강 및 비인두암	56	1.38 (1.04-1.80)	47	1.40 (1.03-1.86)	1.47 (1.10-1.96)
		전립선암	161	1.64 (1.39-1.91)	149	1.41 (1.20-1.66)	1.22 (1.03-1.44)
		갑상선암	197	1.21 (1.05-1.39)	163	1.09 (0.93-1.26)	0.88 (0.76-1.02)
	여자	유방암	218	1.19 (1.04-1.36)	169	0.98 (0.84-1.14)	0.98 (0.83-1.14)
		구강 및 비인두암	14	2.12 (1.16-3.56)	12	2.38 (1.23-4.16)	2.10 (1.12-3.94)
		피부암	13	1.91 (1.02-3.26)	12	1.92 (0.99-3.35)	1.94 (1.09-3.44)
		갑상선암	482	1.28 (1.17-1.40)	409	1.17 (1.06-1.29)	1.15 (1.04-1.27)
전문가 및 관련직	남자	전립선암	49	1.86 (1.38-2.46)	41	1.82 (1.31-2.48)	1.13 (0.83-1.54)
		갑상선암	90	1.57 (1.26-1.92)	76	1.52 (1.20-1.90)	0.97 (0.78-1.22)
	여자	유방암	75	1.58 (1.24-1.98)	53	1.76 (1.32-2.3)	1.24 (0.93-1.66)
		갑상선암	129	1.38 (1.15-1.64)	90	1.34 (1.08-1.65)	1.17 (0.94-1.45)

직종분류	성별	암종류	2020년 코호트		2021년 코호트		
			사례수	표준화 발병비	사례수	표준화 발병비	보정 후, ¹⁾ 비례위험도(HR)
서비스직 종사자	남자	백혈병	13	2.15 (1.15-3.68)	9	2.26 (1.03-4.28)	1.94 (0.97-3.89)
		전립선암	20	1.95 (1.19-3.01)	18	1.71 (1.01-2.7)	1.24 (0.78-1.97)
		갑상선암	49	1.44 (1.06-1.90)	42	1.41 (1.01-1.9)	0.95 (0.70-1.29)
	여자	유방암	120	1.32 (1.10-1.58)	91	1.14 (0.92-1.40)	1.06 (0.86-1.32)
		구강 및 비인두암	9	2.64 (1.21-5.01)	7	3.01 (1.21-6.20)	2.70 (1.20-6.07)
		갑상선암	277	1.27 (1.13-1.43)	199	1.13 (0.98-1.30)	1.08 (0.93-1.24)
기능원 및 관련기능 종사자	남자	비호지킨림프종	9	2.05 (0.94-3.89)	6	2.07 (0.76-4.51)	2.12 (0.95-4.73)
장치기계 조작원 및 단순 노무직 종사자	남자	폐암	44	1.39 (1.01-1.86)	34	1.44 (0.98-2.05)	1.32 (0.92-1.89)

1) 보정변수: 성, 연령, 보험료 4분위, 위험음주, 비만, B형 간염, 국가검진 참여율(%)

시사점

- 갑상선암과 전립선암은 다른 암과는 다르게 검진율이 증가할수록 암 비례위험도도 증가하는 양상을 보였다는 점에서 검진에 의해 증상없이 우연히 발견되는 암 조기 진단으로 인해 비례위험도가 증가한 것임을 유추할 수 있다.
- 서비스직 여성에서의 유방암의 비례위험도 또한 혼란변수 보정후의 위험도는 대조 집단과 통계적인 차이는 보이지 않았으나 갑상선암과 전립선암과는 다르게 검진율 과 유방암 비례위험도가 양의 상관관계는 아니었다는 점에서 검진에 의한 효과보다는 흡연, 음주 등의 영향력이 더 컸을 것으로 평가된다.

연구활용방안

개선방안

- 국가건강검진기록이 없는 대상자를 제외한 연계 대상의 비율이 대조집단은 81.8%로 항공운수업에서는 89.2%와 비교하여 낮았던 점을 고려하면 대조집단의 건강행위 및 건강상태는 상대적으로 1차 년도보다 높았을 것으로 평가된다.
- 생활습관 등의 정보를 분석에 반영하기 위하여 최소 1회 이상 검진 참여집단을 최종 분석에 포함시켰으나 이러한 분석집단 선정과정에서 건강행위를 하지 않는 대상자들이 분석에서 제외되면서 대조집단의 건강 수준이 상대적으로 높아짐에 따라 항공교통산업 종사자 집단의 암 발병위험도가 과소평가되었을 가능성이 있다.

연락처

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

반도체 코호트 구축 및 운영 (1)		
	연구기간 2021년 3월 ~ 2021년 12월	핵심단어 반도체 근로자, 조혈기계질환

연구배경

- 2007년 반도체 사업장 근로자의 사망(백혈병)조사 결과, 관련 발암요인 찾지 못했으나 동일공정 근로자 백혈병 사례 보고
- 집단조사 필요 대두「반도체 제조공정 근로자에 대한 건강실태 역학조사(2007~2008)」 실시
 - 여성오퍼레이터 비호지킨림프종 발생위험비 유의한 증가
- 추적 기간 연장 및 건강근로자 효과 검토를 위해 2019년까지 추적조사 실시
 - 여성오퍼레이터의 백혈병 사망, 비호지킨림프종의 발생, 사망이 일반인구 대비 유의하게 높았고, 2010년 이전 입사자, 20-24세 여성에서 유의하게 높았음
 - 갑상선암, 위암, 유방암, 뇌 및 중추신경계암, 신장암, 피부의 악성흑색종, 고환암, 췌장암, 주립샘암, 뼈.관절암, 부신암, 비인두암 등 일반인구대비 유의하게 높은 암 중 다수 있었으나, 사례수부족 등으로 인해 추적관찰 필요
 - 정확한 원인 규명은 불가능하나, 클린룸 안 작업환경의 영향 가능성 추정
- 2020년 암 외의 질환에 대한 발생 사망을 조사하기 위하여 코호트 구축 시작
- 2021년 구축된 코호트 조정 및 조사군에서 조혈기계질환 발생위험 분석

주요연구내용

연구결과

- 반도체 대기업 근로자는 내부대조군인 비반도체 대조군과 외부대조군인 제조업대 기업 대조군과 비교하였다. 반도체 대기업 남성은 응고결함, 자반 및 기타 출혈성 병태(D65-D69)와 전체조혈기계질환(D45-D77)의 발생위험비가 비반도체 대조군과 비교시에는 ASSEMBLY 공정 엔지니어에서만 통계적 유의성은 없는 증가를 보였다 (각각 1.25(0.69-2.25), 1.13(0.80-1.61)). 그러나 대기업제조업과 비교시 모든 직무에서 유의한 증가를 보였으며, 두 질환 모두 연구직, 사무직에 비해 생산직과 클린룸 작업자에서 더 큰 증가를 보였다. 전체 조혈기계질환은 생산직에서 1.37배, 연구직에서 1.27배, 사무직에서 1.10배로 생산직에서만 통계적으로 유의한 증가가 있었다. 직무에 따라서는 FAB 장비엔지니어에서 1.61배, ASSEMBLY 공정엔지니어에서 1.48배로 가장 크게 증가하였다.

- 반도체 대기업 여성은 두 대조군에 비해 일부 직무에서 용혈성빈혈(D55-D59)의 발생위험이 증가하였다. 비반도체 대조군과 비교하였을 때는 통계적 유의성은 없는 증가를 보였으나, 제조업대기업 대조군과 비교하였을 때는 같은 직무에서 통계적으로 유의한 증가를 보였다. 두 대조군과 비교시 각각 생산직에서는 1.16배; 1.67배, FAB 근로자에서는 1.27배; 1.84배, FAB 오퍼레이터에서는 1.41배; 2.05배 발생위험이 증가하였다.
- 반도체 대기업 여성은 응고결함, 자반 및 기타 출혈성 병태(D65-D69)는 비반도체와 비교했을 때에도 통계적으로 유의하게 증가한 직무가 있었다. 공정엔지니어에서 2.4 배, 특히 FAB 공정엔지니어에서 2.7배로 유의하게 증가하였고, ASSEMBLY 오퍼레이터 1.15배, ASSEMBLY 장비엔지니어와 ASSEMBLY 공정엔지니어는 모두 1.7배 위험이 증가하였다. 또한 대기업제조업과 비교시 모든 직무에서 약 3-4배 증가하였다.
- 반도체 대기업 여성에서 전체 조혈기계질환(D45-D77)은 비반도체, 대기업제조업과 각각 비교한 발생위험비가 비슷한 크기로 증가하였다. 대기업제조업과 비교시 생산직에서 1.16배, 연구직에서 0.8배, 사무직에서 1.15배로 생산직과 사무직은 비슷한 크기로 증가하였고 연구직은 감소하였다. 세부 직무에 따라서는 ASSEMBLY 오퍼레이터에서 1.36배, ASSEMBLY 장비엔지니어에서 2.5배, ASSEMBLY 공정엔지니어에서 1.4배 증가하였으며, FAB 공정엔지니어도 1.6배 증가하였다.
- 반도체 중소기업 근로자는 중소기업제조업 대조군 및 그 중 사무직 대조군과 비교하였을 때 남성에서는 전체조혈기계질환(D45-D77)이 통계적 유의성은 없는 약간의 증가를 보였으나, 사무직과 비사무직이 비슷한 크기로 증가하였으며, 여성에서는 유의한 차이가 없었다.

시사점

- 이 연구의 결과, 반도체 대기업 여성 클린룸 작업자에서 응고결함, 자반, 출혈성 병태 및 전체조혈기계질환의 발생위험이 상승하였고, 반도체 대기업 남성에서도 사무직에 비해서는 클린룸 작업자의 발생위험이 상승한 것을 관찰하였다. 림프조혈기계암과 마찬가지로 클린룸 작업자 중심으로 위험이 상승한 것을 볼 때 클린룸 작업환경에서의 위험 노출이 의심되나, 정확한 원인을 밝히기는 어렵다. 다만 림프조혈기계암에 이어, 암이 아닌 조혈기계질환도 증가한 점은 클린룸 내 유해물질 복합노출이나 방사선 노출과의 연관성을 의심할 수 있다. 또한 조혈기계질환이 발생한 근로자가 추후 암으로 발전하는지 추적 관찰할 필요가 있다.

연구활용방안

활용방안

- 국내 반도체 근로자의 건강 보호를 위한 사업장 관리방안 마련 및 직업적 노출에 대한 예방 정책 수립시 근거자료로 활용될 수 있다.
- 국내 산재 신청 사례의 업무관련성 판단의 근거자료 마련에 활용될 수 있다.

우리나라 근로자 자살위험도 평가

연구기간
2021년 3월 ~ 2021년 12월

핵심단어
근로자, 자살, 위험요인

연구배경

- 자살은 10-30대에서 사망원인 1위를 차지하였고, 40-50대에서는 2위를 기록하였으며 다른 사망원인에 비하여 상대적으로 근로자인 경우가 많은 젊은 층에서 자살이 주요 사망원인으로 분포하고 있다.¹⁾
- 2020년 중장기 역학조사 과제인 ‘근로자 사망통계연보개발 시범사업’에 따르면, 근로자의 사망외인 분포 중 자살이 약 55.1%로 가장 높은 비중을 차지하고 있다.
- 근로자가 자살에 대해 높은 사망위험을 갖는 원인은 변화하는 근로환경에 따른 업무과중 및 직장 내 인간관계의 문제, 감정노동, 고용 불안정 등의 직업환경적 요인이 정신적 건강에 영향을 미치며 더 나아가 자살이라는 치명적 결과를 초래할 수 있기 때문이다.
- 현재까지 데이터 기반의 자살연구는 일반집단 및 청소년 대상에 비해 근로자 집단 대상은 제시된 바가 드물다. 이는 자료원의 한계 등으로 다양한 노출요인들을 분석하는 데에 제한이 있기 때문으로 보인다.
- 따라서 국가 단위의 대용량 자료를 활용하여 근로자를 대상으로 한 객관적이고 대표성이 있는 자살 위험도 평가 연구를 수행하고자 한다.

주요연구내용

연구결과

- 체계적 문헌고찰 수행
 - 농림, 어업직, 군인 집단에서 우울증 및 자살위험에 대한 연구가 많이 수행되었고 일반 근로자 대비 우울증 및 자살에 대한 위험이 높음을 알 수 있었다.
 - 보호서비스직의 자살 위험이 높게 나왔으며 직장에서의 외부적인 상태, 경제 위기 등으로 인하여 사무직 종사자에서 자살률이 올라갈 수 있음을 알 수 있었다.

- 산재관련 자료 검토
 - 산재신청자료 검토 결과, 2019년에 비해 2020년에서 자살로 인한 산재 승인율이 올라갔음을 알 수 있었고, 승인건에 대한 업종 및 직종정보에서는 도소매 및 소비용품수리업, 금융업, 관리자, 단순 종사원 등의 빈도가 높게 산출되었다.
 - 업무상질병판정서 상의 승인내역을 살펴보았을 때, 남자, 주간근무, 상용직/정규직, 근속년수 10년 이상인 경우가 많았으며 업종 및 직종형태에서는 서비스업, 금융업, 제조업, 관리자, 사무원, 간호사, 생산직 등의 비중이 높았다. 업무상 스트레스요인으로는 주로 업무스트레스로 인한 직장 내 갈등, 업무과부하, 자살 직전의 급성 충격적인 사건 등이 정신적 스트레스를 야기하거나 기존의 정신질환을 악화시켰음을 알 수 있었다. 사인으로는 주로 목매, 추락사, 가스중독, 약물중독, 음독이 있었다.
- 시범분석 수행
 - 매칭(Matching) 전 로지스틱회귀분석 결과, 나이 및 성별을 보정했을 때 자살근로자 집단이 정신질환 과거력이 있는 경우, 제조업/운수 및 창고업/정보통신업/금융보험업/전문과학 및 기술서비스업/전문가 및 관련종사자/사무종사자/서비스종사자 및 판매종사자/장치, 기계조작 및 조립종사자/단순노무 종사자인 경우, 이혼한 경우, 근속년수가 1년 미만인 경우가 유의한 결과로 산출되었다. 나이, 성별, 교육수준을 보정한 경우에는 야간작업 비노출 특수건강진단근로자인 경우가 추가적으로 유의한 결과로 제시되었다.
 - 1:4 매칭(Matching)후에는 정신질환 과거력과 직종정보, 이혼한 경우가 매칭 전의 결과와 동일한 유의성을 보였고, 그 밖에 보험료분위 하위 25%, 야간작업 비노출 특수건강진단 근로자, 업종에서 사업시설관리, 사업지원 및 임대서비스업, 사망 당시 교육수준에서 고등학교 및 대학교 이상의 경우가 추가적으로 유의한 인자로 파악되었다.

시사점

- 우리나라의 근로자 자살에 대한 문제는 간과할 수 없는 중요한 사안으로 다뤄져야 하며 근로자 자살예방을 위한 노력이 더욱 시급하다. 2007년 산재 신청 건수가 9건이었던 것 대비 2019년에 60건, 2020년에 75건으로 증가한 것을 미루어봤을 때, 근로자의 자살은 근로자 개인의 문제가 아니라 업무환경적 측면에서 다뤄질 필요가 있음을 시사하고 있다.

연구활용방안

제언

- 우리나라 근로자 대부분이 가입되어있는 고용보험자료를 활용하여 건강보험공단, 통계청 등 여러 기관이 갖고 있는 자료를 함께 연계하여 근로자의 자살에 대한 전반적인 잠재적 위험요인들을 다방면으로 살펴본 점에서 의의가 있다.
- 향후 근로자의 자살예방을 위한 정책적 대책을 마련하는 데에 포괄적으로 어떠한 인구학적, 직업환경적 요소를 가진 집단이 자살에 영향을 받을 가능성이 있을지를 판단하기 위한 참고자료로 활용될 수 있다.

연락처

연구책임자 | 산업안전보건연구원 직업건강연구실 중부권역학조사팀 윤민주
연락처 | 032-510-0756
e-mail | mjmj@kosha.or.kr

빅데이터를 활용한 직업성 질환 코호트 운영

-사업장기반 질환 감시자료 (1)-

연구기간
2021년 1월 ~ 2021년 12월

핵심단어
직업성 암, 질환감시,
능동적 역학조사,
누적발병률

연구배경

- 2020년 산업안전보건연구원에서는 개인정보식별 위험에 대한 부담을 줄이고 관리적 측면에서의 사업장 특성에 따른 질환감시기능을 강화하고자 직업성질환 코호트를 활용하여 사업장기반 질환감시 데이터베이스를 구축하였다.
- 그러나 노출이 시작된 시간적(Calender time) 구분정보가 포함되지 않았다는 점, 연령집단의 분류가 입사시점이 아닌 발병관찰 시점의 연령 때라는 점에서 첫 노출 시점의 집단 특성을 반영하지 못했다는 점 등 사업장기반 질환감시 자료의 구조설계 측면에서 보완될 필요가 제기된다.
- 이번 조사에서는 기존에 설계되었던 사업장기반 감시체계 구조를 보완하여 재구축하고 24개 암 질환과 심혈관질환을 포함하여 질환 범위를 확대하여 설계·구축하였다.
- 또한 수정·보완된 사업장기반 감시 데이터베이스를 근거로 업종 또는 사업장 단위의 고위험 집단을 선정하여 능동적 집단역학조사를 위한 토대를 마련하기 위한 적용방안을 시범적으로 제시하였다.

주요연구내용

연구결과

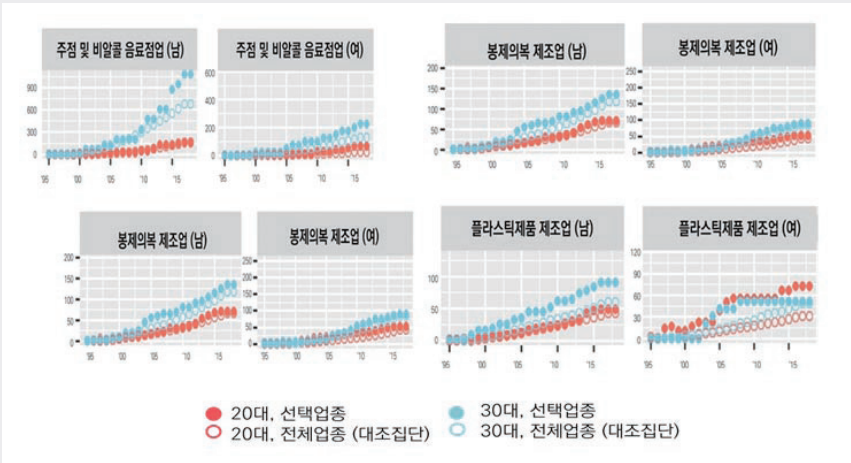
- 사업장기반 질환감시 데이터베이스 업데이트 및 보완
 - 사업장기반 암 감시자료 수정보완
 - 24개 암 중에 대하여 인력현황 테이블과 사업장 질환 발병현황 테이블을 생성하였다. 인력현황 테이블과 질환발병 테이블에 공통으로 구성하는 집계 기준변수는 ①사업장 (업종), ②성별 (전체/남자/여자), ③입사시기 (95년 이전/95-99년/00-04년/05-09년/10-14년/14-17년), ④입사 시 연령 (전체/20-29세/30-39세/40-49세/50-59세/60세 이상), ⑤ 연도(1995-2017)로 구성하였고 두 테이블로부터 근로자 100,000명당 (누적)발병률을 산출하였다.

- 사업장기반 심혈관질환 감시자료 설계
 - 급성질환 감시의 경우, 질환발병 기전을 고려하면 질환 발생 당시의 사업장 및 인적특성이 반영되어야하기 때문에 층화집계기준 변수를 ① 사업장 (업종), ② 성별 (전체/남자/여자), ③ 감시 시점 연령 (전체/20-29세/30-39세/40-49세/50-59세/60세 이상), ④ 연도 (2015-2018) 로 구성하여 암 질환 감시 자료 테이블과 구분하였다.
 - 심혈관질환은 누적발병률이 아닌 연간 발생률을 중심으로 산출하였으며 재직기간 중 발생한 케이스 수를 재직자 수로 나누어 십만 명 당 발생수로 표현하였다.

○ 사업장기반 질환감시 자료를 활용한 고위험 업종 선정

- 이번 조사에서는 암 발병에 대한 고위험 사업장을 추출하기 위해서 선별 (Sentinel) 감시집단을 1995-1999년에 입사한 근로자 집단 중 연령대가 20-29세, 30-39세로 정의
- 선별감시 집단의 규모가 큰 65개 소분류 업종을 중심으로 선별감시집단의 발병률 현황을 대조집단(전체업종)의 누적발병률과 비교하여 모든 층화집계변수의 조건에서 발병률이 전체업종보다 높은 업종을 중심으로 범위를 좁혀가며 질환발병 현황을 검토하였다.
- 선별감시집단에서 전체 업종 근로자의 발병률 보다 높은 추세를 보인 대표적인 암 질환별 소분류 업종에는 주점 및 비알콜 음료점업 (간암), 봉제의복 제조업 (비호지킨 림프종), 선박 및 보트 건조업 (위암), 플라스틱 제조업 (중추신경계암) 등이었다. [그림 1]

[그림1]암 유형별 고위험 업종에 따른 누적암발병률 추세



- 심혈관질환 자료의 경우 40-60대 남성근로자 집단을 대상으로 2015-2018년 동안 매년 2건 이상의 심혈관질환 사망이 발생한 업종을 대상으로 전체업종과의 사망률을 비교하여 고위험 업종을 선별하였다.
- 40대, 50대, 60대 모든 계층에서 2015-2018년 연속으로 심혈관질환의 사망률이 전체업종보다 높았던 업종은 육상여객운송업으로 사망 비는 약2~2.4배 높았다.

시사점

- 사업장기반 질환감시 자료는 대표적인 만성질환인 암 발병의 경우 누적발생 정보도 추가 집계하여 장기적인 측면에서의 지연효과에 대한 사업장 환경요인 감시에 대한 정보기반을 마련하였다는 점에서 의미가 있다.
- 고위험 업종으로 선별된 소분류 업종에 속하지 않는다고 하여, 특정 집단에서 급격히 증가하는 암 누적 발병률의 추세가 의미가 없는 것은 아니다.
- 이번 조사에서는 고위험 업종에 대한 선별기준을 '성별 및 입사 시 연령과 상관없이 모두 대조집단보다 누적발생률이 높은 업종'으로 정의하였으나 성별에 따라 직종이나 공정의 분포가 영향을 줄 수 있으며 생물학적 취약성을 띄거나 연령대별로 과거 노출에 대한 혼합효과가 작용할 수 있기 때문에 질환 감시 목적에 따라 선별집단에 대한 정의 및 고위험 집단의 조건에 대해서는 조사 목적에 따라 유동적으로 설계·활용할 필요가 있다.

연구활용방안

활용방안

- 사업장기반 감시자료 결과는 소분류 업종별로 통합 집계하여 디지털 정보로서 감시의 목적 및 정보제공의 활용도를 높이기 위하여 산업안전보건연구원 홈페이지를 통해 소분류업종별 암 질환 발병현황 정보를 공유한다.
- 이차자료로서의 한계점이 있으나 고위험 업종으로 선별된 분야에서의 직무 및 생활 습관 등의 추가적인 요인을 고려한 예방적 역학연구 설계를 위한 사전검토 장치로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

연락처

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

산업보건 데이터 표준화
입력체계 개발 및 활용

연구기간
2021년 1월 ~ 2021년 11월

핵심단어
데이터 표준화,
특수건강진단, 작업환경측정,
자료 연계

연구배경

- 대한민국에서는 산업안전보건법에 의해 작업환경측정 제도와 특수건강진단 제도를 운영해 오고 있다. 작업환경측정과 특수건강진단 결과는 전산시스템(K2B)을 통해 실시 기관들이 안전보건공단으로 결과자료를 입력하여 보고하고 있다. 그러나 작업환경측정과 특수건강진단이 각각 다른 기관에 의해 실시되는 경우가 많고, 사업장 정보 및 노출 정보(산업, 공정 등)의 입력 오류 등으로 인해 두 자료를 연계하여 활용하는 데에 한계가 있었다.
- 본 연구에서는 작업환경측정, 특수건강진단 자료의 공통식별변수와 노출변수의 입력 오류 원인을 조사하고 해당 오류를 최소화 하면서 두 자료를 연계하여 통합적 직무노출매트릭스(Job-Exposure Matrix, JEM)로 활용 가능한 노출변수의 표준화와 단위 정보를 개발하고자 하였다.

주요연구내용

연구결과

- 작업환경측정 자료와 특수건강진단 자료의 공통식별 변수에 대한 일원화 방안 개발
 - 작업환경측정 및 특수건강진단에서 사업장 정보 입력 현황을 파악하였으며, 공단 K2B 시스템에서 사업장명과 주소, 노동관서는 수정 가능한 형태였으며 근로복지공단 사이트와 연동되어 사업장 관리번호를 조회할 수 있었다.
 - 2018년도 고용보험 적용 근로자 집단의 작업환경측정과 특수건강진단 자료의 사업장관리번호 정보입력에 대한 정확도를 검토하였다. 단, 작업환경측정 대상 사업장 중에 특수건강진단 대상 유해물질에 포함되지 않는 작업환경측정 대상 유해물질을 측정한 사업장은 연계율 기준 사업장 범위에서 제외하였다. 58,606개소를 대상으로 연계율을 검토하였고, 73.9%의 연계율을 보였다. 특수건강진단의 미연계된 사업장을 대상으로 검사대상자의 고용정보를 이용하여 고용정보의 사업장 관리번호로 대체 후 추가 연계를 수행한 결과 76.2%로 연계율이 상승하였다.

- 작업환경측정과 특수건강진단 정보 입력 오류 원인 조사(위탁)
 - 2019년과 2020년에 측정과 특검 동시 수검자료의 공정코드(5자리) 일치율은 18.1%, 5.2%로 2019년보다 2020년에 더욱 낮아졌고, 기타 공정코드 입력 비율은 2019년 측정은 22.9%에서 2020년 측정자료에서는 3.9%로 낮아졌다. 이는 2019년과 2020년의 공정코드 입력 시스템이 측정 쪽에만 변화가 있었기 때문이다.
 - 측정, 특검 결과 전산 입력 시 주요 노출변수 입력 오류가 발생하는 원인 조사를 위해 관련 전문가 자문과 입력 시스템 평가를 실시한 결과, 1) 측정, 특검의 공정코드 입력 시스템이 2020년부터 차이가 생긴 점, 2) 2019년 공정코드는 1,390개, 2020년 공정코드는 2,807개로 찾아서 입력해야 하는 코드 수가 너무 많은 점, 3) 공정코드 검색 방법이 공정명과 검색어가 일치한 경우만 찾을 수 있어서 검색 효율이 낮은 점 등으로 요약할 수 있다.
- 직무노출매트릭스 활용 가능한 공정 표준화(위탁)
 - 2019년 공정코드 1,390개, 2020년 공정코드 2,807개를 유사 공정별로 재분류하여 총 37개 표준공정(안)을 만들고, 각 표준공정으로 재분류된 2019년 공정명과 설명내용, 2020년 공정명과 설명내용, 2018년에 개발된 산업보건일람표 내용으로부터 유사공정 색인어 DB를 구축하였다.
 - 표준공정 색인어 DB 중 핵심 색인어 검색 기능을 이용한 민감도, 특이도 평가 결과 37개 표준공정의 평균 민감도는 66.4%, 특이도는 99.3%였다.
 - 2020년 측정자료를 대상으로 37개 표준공정으로 재분류 하여 산업별로 분석한 결과 19개 대분류 산업 중 예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업, 사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업, 건설업, 정보통신업, 교육 서비스업 등 6개 산업은 37개 표준공정으로 분류되지 못하는 공정 비율이 28% 이상이었지만, 제조업을 포함한 13개 산업은 미분류율이 12% 이하여서 표준공정 활용도가 높다고 판단되었다.
 - 측정 또는 특검 결과 입력 경력이 있는 전문가를 대상으로 37개 표준공정(안)의 분류 적합성 및 색인어 DB 검색을 통한 분류 용이성에 대해 5점 척도(1점: 매우 그렇지 않다 ~ 5점: 매우 그렇다)로 설문조사 결과, 각각 평균 4.6점, 4.7점으로 분류 적합성 및 용이성이 높다고 평가되었다.
- 직무노출매트릭스 활용 가능한 직종 표준화(위탁)
 - 현재 입력하고 있는 한국표준직업분류 세세분류(5자리) 직종명들을 직무의 유사성과 노출관점에서 총 47개로 재분류 하였고, 재분류된 세세분류 직종명들을 색인어 DB로 활용하였다.

시사점

- 본 연구에서 작업환경측정과 특수건강진단의 공통식별변수 항목으로 사업장관리번호가 적절하다고 판단하였고 사업장관리번호를 동일하게 입력하도록 유도하는 방안은 세 가지 방법이 가능하다고 판단한다.
 - 첫째, 사업장에서 보관하고 있는 작업환경측정결과 보고서를 작업환경측정 또는 특수건강진단 기관에서 확인함으로써 동일 사업장관리번호를 연속적으로 사용할 수 있도록 유도 하는 방안이 있다. 현재 기관에서 K2B 시스템에서 전송한 작업환경측정 및 특수건강진단 결과는 전송 기관에서 자료를 다시 내려 받을 수 있으나 자체 프로그램을 사용하여 K2B에 전송한 경우 자료를 내려 받을 수 없다. 이러한 경우도 동일 기관에서 업로드한 자료에 한하며, 타 기관에서 업로드한 자료는 일체의 공유가 되지 않는 구조이다. 따라서 작업환경측정 기관과 특수건강진단 기관이 다를 경우 동일 사업장 관리번호가 입력되기 위해서는 사업장 정보가 공유될 수 있도록 제도적, 시스템적 개선 노력이 필요하다. 단 모든 정보 제공시에는 사업장 영업 비밀 등 부작용이 예상되므로 사업장 정보의 일부만 공유하며 열람 가능한 대상자를 한정하는 방안을 모색해 볼 수 있다.
 - 둘째, “부서별 특수건강진단 대상” 페이지의 정보 제공 방안이다. 현재 해당 페이지에는 사업장 주소, 사업장관리번호, 개시번호, 순번 등의 정보가 제공되고 있다. 특수건강진단 기관에서 이 결과를 활용할 수 있다면 동일한 사업장 관리번호와 개시번호 입력이 가능할 것으로 예상된다. 이 “부서별 특수건강진단 대상”을 필수 사항으로 입력하는 법제도적 방안을 마련할 필요가 있다. 작업환경측정결과 보고서의 사업장 개요와 마찬가지로 보고양식에 추가하거나 기관 평가 시 가점으로 적용하여 유도하는 방안이 필요하다.
 - 셋째, 작업환경측정결과 보고서의 “사업장 개요”란이다. 현재 사업장명, 대표자, 소재지, 전화번호가 제공되고 있으며 여기에 사업장관리번호를 추가하는 방안으로 이는 산업안전보건법 시행규칙 제188조에 따른 별지 제82호 서식의 제도적 개선이 필요한 사항이다.
- 1차년도 결과인 표준공정 및 표준직종 등 노출정보 표준화 정보의 타당성 및 적용가능성을 검증하고 시범 활용하는 후속 연구가 수행될 예정이다. 또한 공통식별변수로서 다른 사업장 정보 변수의 입력코드 활용성을 검토할 예정이다.

연구활용방안

비화용방안

- 본 연구 결과를 통하여 제안된 37개 표준공정과 47개 표준직종 및 각 색인어 DB를 K2B 전산 입력 시스템에 활용하여 향후 표준공정 및 표준직종의 입력 정확도를 향상시킬 수 있다. 이 표준공정(안)과 표준직종(안)은 기존의 코드 시스템과 연계되도록 만들었기 때문에 과거 코드로 입력되어있는 자료의 재분류에도 용이하게 활용할 수 있다.
- 표준공정(안)과 표준직종(안)을 작업환경측정 및 특수건강진단 자료에 적용함으로써 작업환경측정-특수건강진단이 연계된 직무노출매트릭스를 구축하고 직업성 질환 역학연구를 위한 과거 노출 평가에 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

연락처

연구책임자 | 산업안전보건연구원 직업건강연구실 이상길

연락처 | 052-703-0860

e-mail | twincokes@kosha.or.kr

근로자 표준 대조집단 구축 및 건강위험 선별 프로그램 개발

연구기간
2021년 5월 ~ 2021년 11월

핵심단어
표준대조집단, 건강위험도,
표준화발병비

연구배경

- 산업보건 분야의 데이터 축적 및 기술의 발달
 - 다양한 연구기관, 학계 등에서 특정 위험 노출 근로자 집단의 발병위험도 종적 역학연구가 수행되고 있으며 산업안전보건연구원에서는 2017년도부터 산업보건데이터를 활용하여 코호트를 구축하고 업종 건강위험도를 산출하고자 노력해왔다.
- 직업성 질환의 질병위험도 평가를 위한 표준화된 대조집단정보의 부재
 - 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 표준화발병비¹⁾ 결과는 차이가 발생하게 되며 분석 결과의 신뢰도에 큰 영향을 줄 수 있다.
- 산업보건데이터를 활용한 표준 대조집단 구축
 - 이번 연구에서는 우리나라 국민건강보험공단을 활용하여 근로자 집단의 정의 및 역학적 설계모형에 따른 대조집단을 구축하고 구축된 표준대조집단을 활용하여 건강위험 선별프로그램으로의 활용방안을 제시하고자 하였다.

주요연구내용

연구결과

- 표준 대조집단 설계 및 개발
 - 기준집단의 경제적, 사회적 수준이 높아 건강한 집단이 기준 값으로 사용되면 분석 집단의 위험도가 과대평가 될 수 있고, 반대의 경우 기준집단의 건강수준이 안 좋아서 분석집단의 건강위험도가 과소평가의 위험이 존재한다. 따라서 대조집단의 특성에 따라 비교할 수 있도록 전체 근로자 집단과 공무원 집단을 이용하여 두 표준대조집단을 구축하였다.
- 역학적 설계모형에 따른 대상자 추출조건
 - 전체근로자 대조집단을 예시로 모형에 따라 대상자 추출 조건은 <표 1>과 같다.

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

<표 1> 역학적 설계 유형별 대상자 등록 및 추적 범위

코호트 모형	① 시작시점(Baseline) 모형	② 역동적(Dynamic) 모형	③ 고정업종(Fixed) 모형
등록조건	2005년 기준 국민건강보험 직장가입자	2005-2012년 동안 특정 업종에 종사하는 국민건강보험 직장가입자 추적종결시점 전까지 업종이 바뀔 경우, 이전 등록 여부와 상관없이 추가 등록	2005-2012년 사이에 동일 업종에서 국민건강보험 직장가입자 + 연속적으로 3년 이상 직장가입상태 유지
휴식기 [†]	등록 시점 이후 12개월		
탈락조건	1) 휴식기 동안 질환발생		1) 추적기간 동안 업종이 바뀌는 경우 2) 휴식기 동안 질환발생
추적시작	휴식기 이후		
추적종결	2015년 12월 31일 이전에 발생한 사망 또는 목표 질환의 발생시점 이외 2015년 12월 31일		

[†] 코호트는 공통적인 특성을 가진 사람들의 집단을 뜻하며, 코호트연구는 일반적으로 공통적 특성을 갖는 사람들을 종적으로 추적하여 경과를 관찰·비교 분석하는 연구 설계를 의미
[‡] 미상의 노출요인에 의한 지연효과가 나타날 수 있는 기간에 발생한 질병을 가진 환자를 코호트에서 제거

- 대조집단의 유형별 역학적 모형 설계에 따른 전체 악성신생물의 발생 현황은 <표 2>와 같다. 추적 인년은 종적 역학연구 설계에서 각 개인의 추적기간의 합을 의미한다.

<표 2> 표준대조집단의 설계 유형별 전체 악성신생물 발병현황

전체 악성신생물	나이	전체근로자						교육직공무원					
		대상자 (명)	남자		여자		대상자 (명)	남자		여자		대상자 (명)	대상자 (명)
			발생 (명)	관찰 인년 (십만)	발생 (명)	관찰 인년 (십만)		발생 (명)	관찰 인년 (십만)	발생 (명)	관찰 인년 (십만)		
시작시점 (Baseline) 모형	25-29	1,771,255	3,329	60.9	10,235	60.1	71,891	61	1.1	626	3.9		
	30-34	1,851,817	7,303	82.2	12,311	44.8	109,872	257	2.6	1,419	5.0		
	35-39	1,886,765	12,488	90.8	15,308	38.6	111,216	400	3.3	1,896	4.4		
	40-44	1,665,436	16,315	79.4	17,425	35.1	110,963	838	3.9	2,162	3.8		
	45-49	1,460,743	23,202	70.1	17,539	30.3	113,099	1,634	4.6	2,089	3.2		
	50-54	1,119,706	29,291	55.0	13,091	21.3	89,510	2,411	4.4	1,245	1.8		
	55-59	638,734	25,691	31.7	7,264	11.5	52,697	2,160	2.7	707	0.9		
	60-64	358,533	21,321	18.1	4,159	5.8	15,597	890	0.8	219	0.3		
역동적 (Dynamic) 모형	25-29	1,852,072	3,377	63.3	10,294	60.8	71,913	61	1.1	626	3.9		
	30-34	1,905,171	7,361	83.9	12,369	45.3	109,897	257	2.6	1,419	5.0		
	35-39	1,922,063	12,528	91.9	15,368	38.9	111,263	400	3.3	1,896	4.4		
	40-44	1,692,651	16,389	80.2	17,554	35.4	110,997	838	3.9	2,162	3.8		
	45-49	1,488,037	23,353	70.8	17,678	30.6	113,119	1,634	4.6	2,089	3.2		
	50-54	1,140,974	29,459	55.6	13,185	21.7	89,532	2,412	4.4	1,245	1.8		
	55-59	651,976	25,864	32.1	7,317	11.6	52,707	2,160	2.7	707	0.9		
	60-64	364,089	21,411	18.2	4,181	5.9	15,599	890	0.8	219	0.3		
고정업종 (Fixed) 모형	25-29	1,403,672	3339	62.8	7961	52.0	66,147	45	1.0	437	3.7		
	30-34	1,454,934	6900	83.1	8914	37.3	100,811	160	2.4	952	4.7		
	35-39	1,518,826	11139	92.2	10863	33.7	102,943	265	3.1	1243	4.2		
	40-44	1,289,577	13740	76.7	11619	29.8	102,556	554	3.7	1375	3.5		
	45-49	1,167,189	20275	69.9	11363	26.3	103,583	1072	4.3	1262	2.9		
	50-54	803,978	21894	48.8	7509	16.6	80,456	1550	4.1	736	1.6		
	55-59	414,103	16986	25.4	3866	8.2	40,281	1102	2.0	389	0.8		
	60-64	207,337	12782	13.3	1919	3.7	6,164	231	0.3	67	0.1		

시사점

- 전체 근로자 집단은 국민건강보험공단 직장가입자를 포함하며 규모가 크다는 점에서 장점이 있다. 전체 근로자 집단을 기준집단으로 하여 표준화발병비를 분석할 경우, 우리나라 전체 근로자의 평균 질병 발생보다 해당 업종의 위험성이 높다고 해석할 수 있으므로 우선 관리 업종과 직업병을 선정하는데 기초적인 자료로 활용될 수 있다.
- 한편, 특정 직종이나 업종의 건강 영향을 평가하기 위해서는 건강관리가 비교적 잘 되는 근로자와 비교할 필요가 있다는 점에서 공무원 집단으로 개발된 표준집단을 활용할 수 있다.

연구활용방안

활용방안

- 근로자 집단의 발병위험도 평가에 활용
 - 개발된 표준근로자집단의 성·연령별 분포에 따른 발병현황 자료를 기준으로 특정 집단에서의 질환 발병률에 대한 위험도를 비교 평가하거나 서로 다른 기관 및 근로자 코호트 사이의 질병위험도 평가하는데 표준화 지표로 활용 할 수 있다.

연락처

연구책임자 | 연세대학교 윤진하 교수
연구상대역 | 산업안전보건연구원 직업건강연구실 중부권역학조사팀 이경은
연락처 | 032-510-0753
e-mail | kyeong85@kosha.or.kr

근로자 사망통계 연보개발 시범사업 (2)		
연구기간 2021년 4월 ~ 2021년 11월		핵심단어 사망통계, 근로자 사망, 표준화사망비, 업종

연구배경

- 국내에서는 여러 형태로 사망에 관한 통계가 수집되고 있으나, 근로자 사망에 대한 통계는 따로 집계되고 있지 않다. 이에 안전보건공단에서는 2020년 ‘근로자 사망통계 연보 개발 시범사업’을 통해 2018년 근로자 사망 중 외인사에 대한 통계를 제시한 바 있다.
- 본 연구를 통해 2018년 근로자 외인사 사망통계에 대한 보완 및 최신화를 하고, 이에 내인사 사망통계를 추가하여 보다 완전한 근로자 사망통계 연보를 제시, 산업안전보건정책 수립의 기초 자료로 삼고자 한다.

주요연구내용

연구결과

- 2018년 사망한 고용보험 가입 근로자 중 고용보험 상실 90일 이내에 사망한 자는 외인사 4,160명, 내인사 8,683명 이었으며 이중 사망 후 보험을 취득한 3명은 분석에서 제외, 총 12,840명이었다.
- 사망자 수는 남성(83.0%), 50대(28.7%), 제조업(23.5%)이 가장 많고, 사망원인 별로는 악성신생물(27.9%), 자살(17.8%)순으로 많았다. 잠재근로손실연수는 자살(30.8%), 악성신생물(18.8%)순으로 높고 평균 잠재근로손실연수는 타살, 자살, 운수사고 순임. 전체 인구 대비 근로자 집단에서 비례사망률이 높은 사망원인으로는 자살, 운수사고, 간암, 심장질환이 있다.
- 연령별로는 대체로 연령이 증가할수록 조사망률이 증가하며, 남성이 여성에 비해 세 배 이상의 조사망률을 보였고, 업종별로는 연령표준화를 하였을 경우 건설업, 광업, 공공행정, 국방 및 사회보장 행정 순으로 높았다.
- 대부분 사망률이 높은 업종에서 세부 원인별로도 높은 사망률을 보이거나 일부 다른 경향을 보이고, 연령대별로 보면 그 차이가 더 나타났다.(운수사고의 경우 19세 이하는 건설업, 숙박 및 음식점업에서 사망률이 높으나 50대 및 60대에서는 광업, 농업·임업 및 어업에서 높음).
- 업종별로 국민 전체의 사망률과 비교하여 표준화사망비를 산출하였을 때 대부분 전체 인구에 비해 낮은 표준화사망비를 보였으며, 이는 건강근로자효과로 생각된다.

집단 역학조사	근로자 사망통계 연보개발 시범사업 (2)	100	101
---------	------------------------	-----	-----

그러나 일부는 유의미하게 높은 수치를 보였는데, 외인사 전체(광업), 운수(광업, 농업·임업 및 어업, 공공행정, 국방 및 사회보장 행정, 수도, 하수 및 폐기물처리, 원료 재생업, 숙박 및 음식점업, 운수 및 창고업), 중독(수도, 하수 및 폐기물처리, 원료 재생업), 기타 외인(광업)에서 일반인구 대비 표준화사망비가 높았다.

시사점

- 국내에서는 여러 가지 형태로 사망에 관한 통계가 수집되고 있으나, 직업적 요인을 고려한 근로자 사망 통계는 2020년 ‘근로자 사망통계 연보개발 시범사업’을 통해 외인사에 대한 통계가 제시된 것 외에는 따로 집계되고 있지 않다. 따라서 본 연구에서는 ‘근로자 사망통계 연보개발 시범사업’을 통해 제시된 2018년 근로자 외인사 사망 통계에 내인사 사망통계를 추가하여 보다 완전한 근로자 사망통계 연보를 제시하고, 향후 발전방안에 대해 시사한다.

연구활용방안

개선방안 또는 정책방안

- 고용보험자료의 오류 및 누락사항이 해결되어야 하며, 통계청 사망원인자료 및 고용 보험자료에서 확보할 수 있는 변수의 적극적 활용이 필요하다.
- 웹사이트 구축을 통해 다양한 시각의 분석을 용이하게 하고 사용자의 접근성을 높일 수 있어야 한다.
- 기관 간의 협조를 통해 단계적으로 자료를 추가하여 연보의 폭과 깊이를 확장하여야 한다.

활용방안

- 본 시범사업을 통해 개발된 사망연보의 분석방법 및 결과 제시 양식을 토대로 연도별 근로자 사망통계 연보를 발간할 수 있다.
- 업종별 사망률 자료는 업종별 산업보건관리 실무를 위한 자료로 활용될 수 있다.
- 사망률이 높은 업종 및 사망원인에 대한 정책수립의 기초자료로 활용될 수 있으며, 학술연구 자료로 활용될 수 있다.

연락처

연구책임자 | 아주대학교 정인철 교수
연구상대역 | 산업안전보건연구원 직업건강연구실 중부권역학조사팀 윤민주
연락처 | 032-510-0756
e-mail | mjmj@kosha.or.kr

다발성경화증 환자-대조군 연구 (3)		
연구기간 2021년 4월 ~ 2021년 11월	핵심단어 다발성경화증, 환자-대조군 연구, 직업성 노출	

연구배경

- 다발성경화증처럼 발생률과 유병률이 낮은 희귀 질환에 대하여 노출 여부에 따라 질환의 발생 위험을 확인하려면 환자-대조군 연구가 유용하다.
- 기존 역학적 연구 결과에서 다발성경화증과 연관된 직업성 노출로 조사된 것은 교대근무, 유기용제 등이 있으나 대부분 인과관계가 확립되지 못했다.
- 최근 다발성경화증과 같은 희귀 질환에 대한 산업재해 보상 신청이 증가하고 있는 상황을 고려할 때, 한국의 작업환경, 지리적 특성, 유전적 요인을 고려하여 직업성 노출과 다발성경화증의 연관성을 파악하는 것은 질병 발생 예방과 보상의 측면에서 중요하다.

주요연구내용

연구결과

- 환자-대조군 연구 결과
 - 직업성 노출을 평가하기 위한 설문조사 도구를 확정하고 2017년 개정된 진단기준에 따라 다발성경화증으로 확진된 환자를 대상으로 하였다.
 - 대조군은 지역사회 기반으로 직접 인터뷰 방식의 짝지은 환자-대조군으로 연구를 설계하였다.
 - 조사 결과를 바탕으로 직업성 노출에 대한 노출률을 산출하였다.
 - 환자군 365명과 대조군 1,460명을 대상으로 결과를 분석하여, 비조건부 로지스틱 회귀분석 모형을 수립하였다.
 - 페인트/코팅제/시너 등의 유기용제에 3년 이상 노출되었을 때 OR 3.14(95% CI: 1.04-9.46), 밤/교대근무에 1년 이상 노출되었을 때 OR 2.49(95% CI: 1.22-5.05)로 그렇지 않은 경우에 비하여 위험한 것으로 나타났다.
- 빅데이터 분석 연구 결과
 - 국민건강보험공단의 청구자료를 빅데이터로 활용하여 다발성경화증 환자를 검색할 수 있는 알고리즘을 설계하였다.
 - 이를 통하여 다발성경화증 환자의 의료 이용 특성을 분석하여, 약제 사용 현황을 확인하였고, 다발성경화증 환자의 누적 유병률이 높은 특정 업종을 확인하였다.

집단 역학조사	다발성경화증 환자-대조군 연구 (3)	102	103
---------	----------------------	-----	-----

- 보건업, 제조업 등에서 다소 높게 나타났으며, 중분류에서는 전자제품 제조업에서 높게 나타났다.
- 향후 이러한 연구결과는 다른 관찰연구의 결과와 종합하여 해석하여야 한다.

시사점

- 이 연구는 매우 희귀한 신경계 질환의 직업성 노출을 확인하기 위해 타당한 연구 설계 및 방법론을 제시하였다는 점에 그 의의가 있다.
- 매우 드문 질환이기는 하나 노출물에 대한 평가 방식을 다양화하여 연구의 수행 가능성이 높을 수 있다는 것을 확인하였다.
- 따라서 향후 희귀 질환 또는 유사한 질환에 관해 후속 연구와 연구 대상 위험요인의 연관성에 대한 통계적인 입증이 가능할 것이다.

연구활용방안

활용방안

- 국내 산재 신청 사례의 업무관련성 판단의 근거자료 마련에 활용될 수 있다.
- 직업성 노출에 대한 예방 대책 수립 시 기초자료로 활용될 수 있다.

연락처

연구책임자 | 한양대학교 송재철 교수
연구상대역 | 산업안전보건연구원 직업건강연구실 역학조사부 권지운
연락처 | 032-510-0752
e-mail | jwk@kosha.or.kr

연구배경

- 방사선이용은 방사성동위원소(RI: RadioIsotope)와 방사선발생장치(RG: Radiation Generator)로 구분되며 원자력안전법 시행규칙의 용도 또는 용량 기준에 따라 허가 및 신고기관으로 구분되어 교육, 군사, 의료, 공공, 산업 및 연구 등에서 폭넓게 사용되고 있다.
- 허가기관 근로자는 의무적으로 방사선작업종사자로 등록하여 피폭방사선량, 교육 및 건강검진 실시를 통하여 제도적으로 관리하고 있으나 신고기관 근로자는 방사선작업종사자 등록이 면제되어 관리가 힘든 실정이다.
- 방사선발생장치 사용기관 중 80% 이상이 산업분야이며, 산업체에서 사용하는 방사선발생장치 90% 이상이 신고대상으로 방사선작업종사자 등록이 면제되어 방사선발생장치 사용에 따른 근로자 피폭선량 실태는 확인되지 않는다.
- 이에, 산업체에서 사용하고 있는 저선량 방사선발생장치 현황을 파악하고 방사선안전관리 및 근로자 건강보호방안을 조사하였다.

주요연구내용

연구결과

- 원자력안전법 시행규칙 제66조에 의거 용도에 따라 엑스선형광 및 회절분석용, 가속이온 주입용, 수화물 검색용 등 및 자체 차폐된 방사선발생장치로서 가속관의 최대 전압이 170 kV 이하이고 표면선량률이 10μSv/h 이하인 경우 신고대상 방사선발생장치로 분류된다.
- 방사선발생장치는 기기의 구조에 따라 완전방호형, 캐비닛형, 무인격리형, 휴대개방형으로 구분되며, 가속이온주입, 방사선투과검사(제품결합검사, 비파괴검사), 성분분석, 식품조사, 보안검색(수화물검색), 폭발물 탐지 등의 다양한 목적으로 사용되고 있다. 분야별로는 산업분야에서 전체의 84%인 12,126개 방사선발생장치를 사용으로 전체의 다수를 차지하였으며, 다음으로 공공기관 1,429개(10%), 교육기관 334개(2%), 연구기관 301개 (2%), 군사기관 176개(1%) 순으로 나타났다.

- 가속이온주입기, 변압기형 가속장치, 엑스선 발생장치 유형의 신고대상 방사선 발생장치를 사용하는 기관을 대상으로 TLD 및 Ion chamber를 이용하여 근로자의 근무위치에서 공간방사선량을 측정하였다. 측정결과 개인피폭선량은 모두 LLD(0.092mSV) 이하이며, 공간선량율은 0.22μSv/h로 백그라운드(BKG)와 크게 차이가 없었다.

장비분류	사업장	BKG	작업종사자 위치에서의 선량			공간선량률	
		TLD	TLD		EPD (μSv/h)	Ionchamber (μSv/h)	
			Hp(10)	Hp(0.07)		작동시	BKG
엑스선 발생장치	A	< LLD	< LLD	< LLD	0	0.34	0.20
	C	< LLD	< LLD	< LLD	0.06	0.14	0.12
	D	< LLD	< LLD	< LLD	0	0.11	0.11
	G	< LLD	< LLD	< LLD	0.02	0.15	0.10
	J	< LLD	< LLD	< LLD	2.25	0.25	0.13
가속이온 주입기	B	< LLD	< LLD	< LLD	0.06	0.28	0.24
	F	< LLD	< LLD	< LLD	0	0.18	0.18
	H	< LLD	< LLD	< LLD	0	0.18	0.18
	I	< LLD	< LLD	< LLD	0.05	0.23	0.14
변압기형 가속장치	E	< LLD	< LLD	< LLD	0.05	0.34	0.13

- 신고대상 방사선발생장치 취급 사업장에 대한 조사 수행 결과 개인피폭선량은 매우 낮은 수준임을 확인하였으나 종사 근로자에 대한 안전관리는 사업장별로 많은 차이를 보였다. 신고대상 방사선발생장치에서 발생하는 사고는 대부분 안전수칙 미준수로 발생하는 것을 고려한다면 최소한 방사선발생장치 취급 근로자를 대상으로 방사선에 대한 이해 증진 및 최적의 장비 운영 교육 등의 관리가 필요하다고 사료된다.

연구활용방안

활용방안

- 국내 방사성동위원소 및 방사선발생장치 사용현황 등의 자료를 바탕으로 저선량 방사선 발생장치 중 신고대상 방사선발생장치 사용기관에 대한 현황파악을 통하여 방사선 피폭에 대한 기초 자료로 활용 가능하다.
- 신고대상 방사선발생장치의 사용형태에 따른 실태를 파악하고 방사선량 측정을 통하여 저선량 방사선발생장치 사용 근로자에 대한 피폭저감화 방안을 마련한다.

폐기물 소각장 근로자의 유해요인과 건강영향 조사

연구기간
2021년 4월 ~ 2021년 10월

핵심단어
소각장, 자원회수시설,
폐기물, 다이옥신

연구배경

- 환경부 통계자료에 따르면, 매년 생활폐기물의 발생량, 처리량이 증가하고 있는 추세이며, 2019년 기준 전국의 생활폐기물 소각시설 180개소에서 약 460만 톤의 생활폐기물이 처리되고 있다. 전국 소각시설의 시설관리 인력으로 등록되어 있는 인원은 3,998명이나, 관련 협력업체와 재활용 분류, 음식물 쓰레기 처리 관련 인원까지 합치면 약 1만여 명으로 추정된다.
- 소각시설의 근로자를 대상으로 특수건강검진과 사업장의 작업환경측정이 실시되고 있는 것으로 추정되나, 소각장에서 발생할 수 있는 다이옥신 등을 포함한 유해인자에 대한 평가가 실시되고 있지 않으며, 역학적 연구가 부족한 실정이다.
- 이에 폐기물 소각장 근로자의 다이옥신 등 유해인자 노출수준, 건강영향에 대한 조사가 필요하다.

주요연구내용

연구결과

- 본 연구에서 폐기물 소각장 관련 유해인자를 국내외 문헌고찰을 통해 확인하였고, 작업환경측정을 실시하여 유해인자의 노출수준을 평가하였으며, 근로자의 생체시료와 설문조사를 통해 건강영향을 평가하였다.
- 국내 폐기물 소각장 3개소를 대상으로 충분진, 중금속(납, 수은, 카드뮴 등), 유기용제(벤젠, 톨루엔, 크실렌), PAHs, 다이옥신을 측정하였다.
 - COVID-19 등의 영향으로 인하여 소각시설 180개소 중 3개소를 대상으로 평가를 실시하여 소각장의 상황을 대변하는데 제한점이 있다.
 - 소각장의 소각로 상부에서 실시한 기중 다이옥신은 0.550, 0.989 pg I-TEQ/Sm³으로 측정되었다. 이는 환경부에서 제시한 일반 대기기준 0.6 pg I-TEQ/Sm³에 육박하거나 초과하는 수준이었다.

연락처

연구책임자 | 한국원자력의학원 유재룡 선임연구원

연구상대역 | 산업안전보건연구원 직업건강연구실 역학조사부 최준혁

연락처 | 052-703-0874

e-mail | radio@kosha.or.kr

- 총분진, 중금속, 유기용제의 측정결과는 작업환경 기준을 초과하는 항목은 확인되지 않았다. PAHs의 경우 53.9-681.11 ng/m³로공단지역의 대기 수준보다 높게 나타났고, 벤조피렌 또한 일부 지점에서 5.37 ng/m³으로 유럽연합 기준(1 ng/m³), WHO 기준(0.12 ng/m³)을 초과하였다. 그러나 과거의 연구나, 비교대상을 실외 대기환경이 아닌 다른 사업장의 작업환경과 비교하면 측정된 총 PAHs의 범위가 월등히 높지 않았다.
- 국내 폐기물 소각장 3개소의 근로자 총 68명을 대상으로 체내 중금속(요중 납, 카드뮴, 수은), PAHs 대사산물, 요중 8-OHdG, 프탈레이트를 분석하였다.
 - PAHs 대사산물, 프탈레이트는 과거 연구나 일반인구와 비교할 때 유의하게 높게 나타난 항목은 없었다. 요중 납, 수은, 카드뮴도 노출기준을 초과하지 않았으나, 국민건강영양조사의 일반인구에 비해서 높은 수준의 결과가 확인되었다.
- 다이옥신 측정결과가 가장 높게 나온 소각장의 경력이 길고, 현장근무에 주로 종사한 근로자 10명을 대상으로 혈중 다이옥신 검사를 실시하였다.
 - 다이옥신 동족체의 상대독성을 고려하고 지방을 보정한 혈중 총 다이옥신의 농도는 2.184-9.134 pg I-TEQ/g-lipid의 범위로 나타났고, 평균 5.230 pg I-TEQ/g-lipid, 중위수는 5.063 pg I-TEQ/g-lipid 이었다. 조사대상 근로자의 연령대를 고려하여 40대 인근 지역주민의 혈중 다이옥신의 농도인 4.72 pg I-TEQ/g-lipid와 비교하면 근로자의 혈중 다이옥신은 이보다 약간 높은 것으로 평가되었다.
- 설문조사에서 PHQ-9을 활용한 우울지수 조사에서 소각장 근로자들은 일반인구에 비해 높은 PHQ-9 점수와 우울 위험군의 비율을 보였다.

시사점

- 현재 소각장 인근 지역주민들의 건강영향조사는 진행되고 있으나, 소각장과 가장 밀접하게 근무하며 장기간 관련 유해인자에 노출되어 온 근로자에 대한 건강영향조사는 거의 실시되지 않았다. 이번 연구는 소각장에서 발생하는 유해요인의 노출수준과 근로자의 건강영향 평가를 실시하였고, 이를 통해 소각장 근로자의 건강을 보호하기 위한 관리방안을 마련하는데 활용할 수 있다.

연구활용방안

제언

- 소각장에서 발생하는 다이옥신 등 유해인자에 대해서는 굴뚝, 인근 지역의 대기환경에 대한 평가를 할 때 내부의 일부 지점에서도 비교, 대조를 위해 측정이 필요할 것이며, 소각장의 근로자에 대해서도 인근 지역주민의 건강영향조사와 맞추어 검진 항목과 다이옥신에 대한 평가가 동등한 수준으로 이루어질 것을 제언한다.

연락처

연구책임자 | 영남대학교 박철용 교수
연구상대역 | 산업안전보건연구원 직업건강연구실 역학조사부 최영화
연락처 | 052-703-0876
e-mail | luvcyh@kosha.or.kr

연구배경

○ 국내 화학물질체계상 인체에 해를 끼칠 수 있는 화학물질은 산업안전보건법이나 화학물질관리법 등에 의해 관리되고 있으며, 생활화학제품 및 살생물제의 안전관리법은 화학제품이 만들어지는 과정에서 매우 유해한 물질은 포함하지 못하도록 통제하는 역할을 하고 있다. 하지만 시설관리 및 급식실 청소노동자의 청소용제 및 세정·소독제의 사용으로 인한 건강피해사례가 발생하고 있으며, 최근 기저질환이 없었던 젊은 여성근로자가 식당 및 조리지역 청소와 소독작업 중에 사망하는 사건이 발생함에 따라 청소작업 시 사용했던 소독제 및 세제의 유해·위험성이 제기되었고, 일개 지역 시설관리 청소노동자는 ‘특별성 폐섬유화증’으로 진단되어 청소작업에 사용한 약성제의 건강 영향 가능성이 고려되었으나 예방정책을 수립하기 위한 근거 자료가 부족한 상황이다. 근래에 발생한 건강피해사례들은 현재까지의 관리가 충분하지 못하다는 걸 나타내고 있다. 따라서 건강영향을 미칠 수 있는 화학물질 노출이 발생할 가능성이 높은 시설관리, 조리업종의 청소노동자들이 사용하는 청소용제 및 세정·소독제 등의 화학물질 노출실태를 파악하고, 이에 대한 건강영향 조사를 실시할 필요가 있다.

주요연구내용

연구결과

○ 청소노동자의 대부분이 안전보건교육과 작업환경측정을 받지 않은 것으로 확인되었다. 세정용제 성분 100종을 파악한 결과, 작업환경측정물질 12종, 특수건강진단 대상물질 5종, 발암물질 2종, 호흡기계 영향물질 46종이 포함되었다. 노출실태 조사 결과는 대부분이 노출 기준 미만으로 평가되었으며, 건강에 영향을 미치는 물질은 거의 확인되지 않아 유해성이 낮은 것으로 확인되었다. 추가적으로, 청소용제 및 세정·소독제를 혼합하여 사용하였을 경우 유해한 가스 발생 여부를 확인하기 위해 실험실 챔버에서 청소용제 및 세정제, 소독제를 혼합 실험한 결과, 모두 노출기준보다 현저히 낮은 수준으로 확인되었다. 다만 청소용제 및 세정·소독제 혼합사용으로 인해 생성되는 대표적인 물질인 염소, 클로로포름의 경우, 단독 사용하는 현장 측정에

서는 대부분 불검출로 확인되었으나 실험실 챔버에서는 낮은 수준이지만 미량 검출되었다. 건강영향에서는 청소노동자들이 가장 많이 사용하는 제품인 락스 사용 시 눈 따가움, 피부접촉으로 인한 가려운 자극증상, 호흡기증상(목이 따끔거리고 아픔), 천식 등이 초래될 수 있는 것으로 파악되었다. 그리고 손목건염, 손목터널증후군, 추간판탈출증, 무릎관절염 등의 근골격계 질환이 많은 편이었다. 특히 세척작업 시 식판, 용기 등을 다루는 과정에서의 손목 질환 증상이 비중이 높은 것으로 확인되었다.

시사점

- 청소용제 및 세정·소독제의 혼합사용 시 염소 및 클로로포름 등의 물질이 미량 발생함을 확인하여, 단독 사용 시 생성되지 않던 물질이 인위적인 혼합사용 시 생성될 위험이 있는 것으로 확인되었다.
- 청소노동자의 상당수가 작업환경측정 및 특수건강검진이 실시되지 않고 있었으나, 청소용제 및 세정·소독제에는 작업환경측정 물질과 특수건강검진 대상 물질, 발암성 물질 등이 함유되어있어 산업안전보건법에 따른 법적 관리가 필요한 것으로 확인되었다.

연구활용방안

활용방안

- 청소노동자의 작업환경측정 및 특수건강검진 대상자에 대한 근거자료로 활용할 수 있다.
- 청소노동자 보호를 위한 관리방안의 기초자료로 활용할 수 있다.
 - 작업장에서 취급하는 청소용제 및 세정·소독제 사용상의 주의사항에 대한 교육 및 취급 시 환기상태 등의 관리방안에 대한 자료로 활용
 - MSDS 등의 안전보건교육, 작업장소별 개인 보호구 종류 및 청소 시 주의사항 등에 대한 팸플릿 및 매뉴얼 작성 시 자료로 활용

연락처

연구책임자 | 고려대학교 변상훈 교수
연구상대역 | 산업안전보건연구원 직업건강연구실 역학조사부 최지형
연락처 | 052-703-0873
e-mail | yayajju@kosha.or.kr

플랫폼 노동자 건강보호를 위한 산업보건 체계 개발	연구기간 2021년 4월 ~ 2021년 10월	핵심단어 플랫폼노동자, 건강보호, 산업보건체계, 건강관리
--	---	---

연구배경

- 4차 산업시대 소비자와 노동자를 매개하는 새로운 형태의 플랫폼 노동시장 규모가 급속하게 증가하고 있는 가운데, 플랫폼노동이라는 새로운 고용형태의 출현은 전통적 근로계약관계 기반의 노동과 법률적, 시간적, 공간적 환경 등에서 다른 특징을 가지고 있어 근로자성이 인정되지 않아 사회제도와 사회안전망으로부터 배제되고 있다.
- 플랫폼노동자의 건강과 안전문제는 사회적으로 중요한 쟁점이 되고 있으나 산업보건 측면에서 플랫폼노동의 실태파악과 플랫폼노동자의 건강상 현황을 파악하고 분석한 통계 자료를 확인하기 어려운 상황이다.
- 이에 따라, 플랫폼노동이라는 새로운 노동유형과 환경에 따른 건강영향의 근거를 수립하고 플랫폼노동자의 건강보호를 위한 산업보건 체계 구축의 기반 연구가 필요하다.

주요연구내용

연구결과

- 플랫폼노동자 집단 정의 및 업무특성에 따른 범주 설계
 - 국내·외 플랫폼노동 관련 연구 현황을 검토한 결과, 국내 학술논문에서는 플랫폼노동에 따른 건강영향에 대한 연구를 찾아보기 어려웠고, 국외 학술 논문의 체계적인 문헌검토를 실시하여 결과를 정리하여 제시하였다.
 - 국내·외 주요기관 및 연구결과의 플랫폼노동 및 노동자 집단의 정의를 분석하여 플랫폼노동을 협의의 개념으로 한정짓기보다 광의의 개념으로 접근하는 것이 바람직하다고 판단하였다.
 - 플랫폼노동의 직종별 시장구조와 업무특성을 분석하였고, ILO분류법에 따른 범주에 디지털 플랫폼 역할을 추가하여 우리나라 플랫폼노동의 범주를 설계하였다.
- 플랫폼노동환경에 따른 산업보건 현황 분석
 - 현행 산업보건체계를 파악하고 체제 내에서의 플랫폼노동자의 불안정한 위치, 플랫폼노동에서의 건강위험요소에 대한 직간접적인 건강영향을 분석하고, 산업재해보상보험 체계와의 연계가능성에 대해 검토하였다.

집단 역학조사	플랫폼 노동자 건강보호를 위한 산업보건 체계 개발	112	113
---------	-----------------------------	-----	-----

- 현행 산업보건체계에서 일반 근로자와 플랫폼노동자를 비교하고, 플랫폼노동자의 건강보호를 위해 국가적·사용자 차원에서의 산업보건 서비스 제공의 당위성에 대해 제시하였다.
- 국외 플랫폼노동관련 법안과 사회적 검토를 통해 현재 우리나라에서 발의되고 있는 플랫폼노동자 보호를 위한 법안과 정책적 동향을 파악하였다.
- 플랫폼노동환경에 따른 산업보건 현황 분석
 - 국내·외 플랫폼노동 관련 법안 및 사회적 제도를 검토한 결과, 현행 국내법상 ‘플랫폼’노동에 대한 직접적인 규율이나 ‘플랫폼노동 종사자’ 보호를 규정하고 있는 조항은 없으나, 산업안전보건법, 산업재해보상보험법 등 기존 법적 보호 체계 내로의 편입 시도와 발의된 법안과 우리나라 정부 부처에서 플랫폼노동자 보호를 위해 마련한 제도를 정리하여 제시하였다.
 - 각 국가별 플랫폼노동자의 근로조건 개선 및 플랫폼 관련 제도 및 법안을 살펴보았으며, 플랫폼 규제 및 과세 형평성 제고에 대한 국외 동향을 파악하였다.
- 산업보건 체계 구축을 위한 조사 도구 개발
 - 문헌검토 결과, 광의의 플랫폼 종사자는 약 179만 명, 협의의 규모는 약 22만 명으로 추정하였고, 국내 배달원 종사자 규모는 약 13만 명, 대리운전기사는 약 16만 명, 가사노동자 수는 약 2만7천 명 정도로 추산되었다.
 - 문헌검토와 플랫폼 대상자 심층면담을 통해 조사도구 문항을 도출하고 전문가 자문회의와 설문 대상자 인지 면접을 통해 최종 조사도구를 개발하였으며, 내용 타당도와 신뢰도 평가를 통해 타당성 검토를 실시하고 활용방안을 수립하였다.
 - 플랫폼노동자 직종 중 가사관리사 168명, 대리기사 186명, 음식배달종사자 175명을 대상으로 양적 설문조사를 실시하였다.
 - 분석결과, 참여 연령평균은 가사관리사 60세, 대리기사 56세, 음식배달종사자 36세였으며, 플랫폼노동을 주업으로 하는 경우가 압도적이었고, 음식배달종사자에서 근로시간이 가장 긴 것으로 나타났다.
 - 노동환경의 경우, 대리기사는 정신적/신체적 폭력에 많이 노출되었고 이에 따른 수면장애 및 우울증이 높은 것으로 나타났으며, 이러한 폭언과 폭행 경험은 우울증과 자살생각과 같은 정신적인 영향으로 연관되었으나 자살 관련 문항에서 음식배달종사자가 자살생각 및 계획 등을 가장 많이 하는 것으로 나타났다.
 - 가사관리사는 협회나 단체 등에 소속되어 있는 비중이 높았고, 훈련/교육 등에 더 많이 노출되어 직무 방식에 대한 개선이 이루어지고 있었다.
 - 개발된 조사 도구는 다학제간의 자문과 집단회의를 통해 중요도에 대한 타당도검증을 시행한 후 최종 개발된 설문지 이용하여 플랫폼노동자 529명을 대상으로 양적 설문 조사를 시행하였다.
 - 조사된 내용에 대한 분석 및 신뢰도 검증(Cronbach’s alpha)을 거쳐 4개 분류, 8개 지표, 38개의 문항, 126개의 질문을 조사 도구로 개발하였다.

○ 플랫폼노동의 산업보건 체계 개발을 위한 제언

- 플랫폼노동자의 건강보호를 위한 산업보건체제로 건강검진 및 보건관리에 대해 논의하고 이를 활성화 시킬 수 있는 방안에 대해 제언하였다.
- 플랫폼노동자에 대한 건강데이터를 지속적으로 관리·구축하기 위해 기존의 공신력 있는 자료원들을 검토하고 구체적인 방안을 모색하였다.
- 본 연구의 면접조사와 양적조사를 통해 나타난 플랫폼노동의 유해환경 및 건강영향을 분석하여 플랫폼노동자의 산업보건서비스 제공에 대한 구체적 방안을 제시하였다.
- 플랫폼노동자의 권익 보호를 위해 현재 발의되고 있는 정책적 안을 고찰하고 산업보건 제도 경계에 있는 플랫폼노동자를 제도 안에서 보호할 수 있도록 건강 및 안전권, 연구 방법론에 대해 제언하였다.

시사점

- 국내 플랫폼노동환경을 파악하고 조사도구 개발을 통해 플랫폼노동자 건강영향에 대한 현황을 확인하였다는 점에서 의미 있는 결과를 보여준다.
- 플랫폼노동자의 건강보호를 위한 산업보건체계 수립의 필요성을 확인하고, 구체적인 방안을 제언하였다.

연구활용방안

활용방안

- 디지털 기술의 발전과 노동시장 변화로 인해 출현할 새로운 고용형태의 노동자 건강 보호를 위한 대책 수립의 근거 및 산업보건체계 구축에 활용할 수 있다.

연락처

연구책임자 | 연세대학교 이승현 박사
연구상대역 | 산업안전보건연구원 직업건강연구실 역학조사부 서회경
연락처 | 052-703-0872
e-mail | class22@kosha.or.kr

건설업 종사자
코호트 구축-직무기반 질환
감시자료 구축

연구기간
2021년 4월 ~ 2021년 11월

핵심단어
건설업, 직종 코호트,
건강영향,
주요 직종 노출군

연구배경

- 건설업 종사자는 고용이 유동적이고, 근무 기간이 짧으며, 다단계 도급 구조로 업무를 수행하고 있어 산업보건 제도를 통하여 위험요인을 밝혀내거나 예방하기가 어렵다.
- 건설업은 업종 특성상 공정에 따라 다양한 직무가 존재하며, 직무에 따라 노출 요인, 유해인자, 발생 질환이 다르므로 건설업 종사 노동자의 직종별로 장기적인 추적 관찰을 통하여 직업성 질환의 위험도 평가가 필요하다.

주요연구내용

연구결과

- 건설근로자공제회의 퇴직공제 DB에 2006년부터 2018년까지 13년 기간 동안 한 번이라도 건설업 종사자로 입적된 적 있는 건설업 노동자는 전체 4,900,471명이었다.
- 노출 변수 및 건보공단 맞춤형 데이터 매칭 오류자를 제외한 국내 노동자 4,610,505명을 대상으로 분석을 수행하였다.
- 국내 건설업 종사자 코호트의 주요 직종 16개 노출군에 대하여 외부대조군(공무원)을 표준집단으로 한 표준화발생비(Standard Incidence Ratio, SIR)를 산출하였다.
- 흉막 및 림프절의 중피종 발생은 철근, 비계, 건설기계, 타일을 제외한 모든 직종에서 공무원보다 유의하게 높았는데 조경에서 SIR: 4.429 (95% CI 4.396-4.462)로 가장 높았다.
- 폐암 발생은 공무원에 비해 보통인부, 건축목공, 철근, 조경, 석공, 도장, 조적, 방수, 건설기계에서 유의하게 높았다. 조경공이 SIR 1.607 (95% CI 1.605-1.608)로 가장 높았고 다음으로 방수(Model-I SIR 1.381, 95% CI 1.379-1.384 ; Model-I SIR 1.451, 95% CI 1.448-1.453)와 석공(Model-I SIR 1.364, 95% CI 1.363-1.365 ; Model-I SIR 1.404, 95% CI 1.403-1.406) 순서였다.
- 호흡기 및 흉곽 내 기관의 악성신생물 발생 역시 공무원에 비해 보통인부, 건축목공, 철근, 조경, 석공, 비계, 도장, 조적, 방수, 건설기계가 유의하게 높았고, 조경공이 SIR 1.57 (95% CI 1.569-1.571)로 가장 높았다.

- 림프, 조혈 및 관련 조직의 악성신생물 발생은 공무원에 비해 16개 모든 주요 직종 노출군이 유의하게 낮았다.
- 허혈성 심장질환의 발생은 조경, 건설기계를 제외하고는 공무원에 비해 모든 주요 직종이 유의하게 낮았으며 뇌졸중 발생은 공무원에 비해 보통인부, 건축목공, 조경, 석공, 방수, 건설기계에서 유의하게 높았고, 조경공이 SIR 1.318 (95% CI 1.318-1.318)로 가장 높았다.
- 만성폐쇄성폐질환 발생은 공무원에 비해 모든 주요 직종 16개에서 유의하게 높았고 석공이 SIR 1.748 (95% CI 1.747-1.749)로 가장 높았다.
- 천식 발생은 공무원에 비해 건축목공, 조경, 미장, 도장, 조적, 방수, 건설기계에서 유의하게 높았고, 건설기계가 SIR 1.106 (95% CI 1.106-1.107)으로 가장 높았다.
- 간질성 폐질환 발생은 공무원에 비해 내선전기, 타일공을 제외한 모든 주요 직종에서 유의하게 높았고 석공에서 SIR: 1.786 (95% CI 1.784-1.789)으로 가장 높았다.
- 접촉성 피부염 발생은 공무원에 비해 조경, 건설기계에서 유의하게 높았고 다른 직종들은 높지 않았다. 건설기계에서 SIR 1.06 (95% CI 1.06-1.061)으로 가장 높았다.
- 건선 발생은 공무원에 비해 건축목공, 형틀목공, 비계, 미장, 건설기계에서 유의하게 높았고 비계에서 SIR 1.053 (95% CI 1.052-1.054)으로 가장 높았다.
- 피부 및 피하조직의 방사선 관련 장애의 발생은 공무원에 비해 16개 모든 주요 직종 노출군이 유의하게 낮았다.

시사점

- 건설업 코호트 4차년도인 올해는 건설근로자공제회 퇴직공제 DB를 활용한 직종별 코호트를 건강보험공단 맞춤형 DB와 연계하여 「건설업 종사자 직종별 코호트」를 고도화 하고 직종별 건강 영향에 대한 분석 및 고찰을 수행하였다.
- 국내외 최초의 건설업 직종별 코호트 구축으로 국가적 차원의 대규모 공공 데이터 연계를 통해 건설업 주요 직종별로 노출을 대변할 수 있는 주요 직종 노출군을 선정하여 평균발생률 및 표준화발생비를 구해 직종별 직업적 위험도를 평가하였다.
- 지금까지 진행한 선행연구 결과들을 체계적으로 적용해 건설업 종사자의 업무 관련성 평가 기틀을 만들 수 있을 것으로 판단되고, 이를 통하여 건설업 종사자의 산업안전 보건 영역에 활용될 직업병 예방 및 보상 정책 수립의 근거 제공이 가능하다.

연구활용방안

제언

- 건설업 종사자의 질환 중 흉막 및 림프절의 종피종의 SIR이 2이상인 조경공, 건축배관공, 석공, 도장공, 방수공에 대해서는 과거 및 현재 석면 노출 평가 및 노출 가능성에 대한 건설안전관리의 강화가 필요할 것으로 판단된다.
- 폐암 및 호흡기 흉곽암은 건설업 종사자 직종 전반에 직업적 위험도가 높은 것으로 판단되며, 이는 시멘트, 유리규산, 6가크롬, 석면, 디젤엔진배출물질 등 직업적 유해인자 노출과 연관이 있을 것으로 판단된다.
- 만성폐쇄성폐질환은 건설업 종사자 직종 전반의 주요한 건강문제로 생각되며, 건설기계(시멘트 6가크롬), 방수공(이소시아네이트) 등 건설업 종사자의 직업성 천식에 대한 주의가 요망된다.
- 건설업 종사자 직종 전반의 금속 흠 및 분진, 결정형 유리규산 등 직업적 노출과 관련된 직업성 간질성폐질환에 대한 주의가 요망된다.

연락처

연구책임자 | 부산대학교 김세영 교수
연구상대역 | 산업안전보건연구원 직업건강연구실 역학조사부 권지운
연락처 | 032-510-0752
e-mail | jwk@kosha.or.kr

2021년도
산업안전보건연구원
역학조사
(2022-산업안전보건연구원-206)

발행일	2022.05.
발행인	산업안전보건연구원장 김 은 아
발행처	산업안전보건연구원 울산광역시 중구 종가로 400
전화	032) 510-0755
팩스	032) 510-0759
홈페이지	http://oshri.kosha.or.kr
편집디자인	(주)디자인집

2021년도
산업안전보건연구원
역학조사

<http://oshri.kosha.or.kr>

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원

