

연구보고서

화학물질에 의한 직업성 질환 발생 시 체계적 대응을 위한 프로세스 구축

박동욱·김신범·김용규·김환철·백도명·장은철·최상준

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



제 출 문

산업안전보건연구원장 귀하

본 보고서를 “화학물질에 의한 직업성 질환 발생 시 체계적 대응을 위한 프로세스 구축”의 최종 보고서로 제출합니다.

2022년 10월

연구진

연구기관	: 한국방송통신대학교 산학협력단
연구책임자	: 박동욱 (한국방송통신대학교)
연구원	: 김신범 (노동환경건강연구소, 부소장)
연구원	: 김용규 (근로복지공단 인천병원, 센터장)
연구원	: 김환철 (인하대학교, 부교수)
연구원	: 백도명 (노동환경건강연구소, 센터장)
연구원	: 장은철 (순천향대학교, 교수)
연구원	: 최상준 (가톨릭대학교, 부교수)

요약문

- 연구기간 2022년 4월 ~ 2022년 10월
- 핵심단어 감시체계, 직업병, 화학물질
- 연구과제명 화학물질에 의한 직업성 질환 발생 시 체계적 대응을 위한 프로세스 구축

1. 연구배경

우리나라 직업병 감시체계를 보면, 직업병과 직무 관련 질병 사례를 발견/수집/감시하는 주체는 물론 사례 통계, 감시 절차 등을 진행하는 시스템이 부족한 것으로 판단된다. 화학물질 중독 등으로 인해 질병에 걸린 노동자가 산업재해 보상을 신청하는 제도만 있으며, 정부가 직접 주도/감시/대응하는 직업병 감시체계는 없다. 매년 각종 화학물질의 급성/만성 노출로 인한 중독과 질병이 반복되고 있지만, 이 사례를 공식적으로 수집, 분석, 대응한 결과들을 볼 수 없다. 급성 화학물질 중독 신고자, 발견 경위, 원인 규명, 중독 현황, 중독 규모, 사업장 및 정부 대응 예방과 보상 활용 정도 등이 정리된 국가 자료도 없다. 특히 특정 시기 단시간에 발생하는 화학물질 과다 노출로 인한 급성 중독은 1년에 1~2회 정기적으로 사업장을 방문하여 시행되는 특수건강진단, 작업환경측정, 보건관리 대행 등의 활동만으로 발견하기 힘들 뿐만 아니라 예방도 어렵다. 피해 노동자, 노동조합, 사업주, 병원 의사 등 이해당사자가 정부에 적극적으로 신고해야 할 수 있다. 그러나 공식적으로 급성 화학물질 중독 사례를 신고하고 접수하는 채널이 없어 적극적 신고도 기대하기 어려운 상황이다.

2. 주요 연구내용

본 연구에서는 노동자에게 급성 화학물질 중독이 발생했을 때 이를 신속하게 발견(수집)하고 조치하는 대응체계를 이해당사자별(피해 노동자, 동료, 가족, 의료인, 노동조합, 정부 등)로 개발하고 제안했다. 본 연구에서 달성한 주요 연구 내용을 요약하면 아래와 같다.

첫째, 우리나라 직업병 감시체계 또는 프로그램을 종합하고 고찰했다. 1998년부터 2020년까지 10여 개 직업병 감시체계가 가동되었지만, 정부가 주도한 사례가 없을뿐더러 활용할 수 있는 국가 자료도 마련되어 있지 않다.

둘째, 미국, 유럽 등에서 운영한 산업재해 보상 기반 또는 비보상 직업병 감시체계를 종합적으로 고찰했다. 대부분 정부 주도로 직업병 또는 직무 관련 질환 사례를 감시하고 그 결과를 통합하며 직업병 예방에 활용할 수 있는 체계를 가지고 있음을 확인했다. 또한 직업병 또는 직무 관련 질환 사례를 효과적으로 수집하기 위해서 의사 등 의료인에게 직업병 의심 사례를 의무로 보고하는 기반을 갖추고 있었다.

셋째, 국내외 급성 화학물질 중독 사례를 수집, 분석, 대응하는 체계를 고찰했다. 국내에는 급성 화학물질 중독 사례를 종합하고 대응하고 결과를 통합하는 체계가 미흡하다. 미국 등에서는 급성 화학물질 중독 사례를 중독 관리센터(poison control center)와 협력하여 감시하는 체계를 갖추고 있다.

마지막으로 급성 화학물질 중독 사례를 신속하게 수집하고 대응하는 체계를 대응 주체별로 개발했다. 대응 주체는 정부는 물론 사업주, 노동자, 산업보건 전문가 등 이해당사자를 모두 포함했다. 정부의 대응 주체는 안전보건공단으로 제안했으며, 대응 단계는 10단계로 구성했다. 1) 급성 화학물질 중독 사례의 체계적 수집과 분석, 2) 중독 사례 직무 관련성 추정, 3)

사업장 조사, 4) 직무 관련성 판정, 5) 종합 보고서 작성, 6) 중독 조사 결과 피해 노동자에게 통보, 7) 동일 화학물질 사용 업종/공정 등 조사, 8) 중독 사례 조사 내용 이해당사자 공유, 9) 행정/법적 조치, 산업재해 보상 등, 10) 급성 중독 사례 자료/정보 등 국가 자료 통합/저장/활용이다.

급성 화학물질 중독 대응체계를 활성화하기 위한 기반 구축도 제안했다. ▲ 특수건강진단, 보건관리 대행 등을 수행하는 의료인이 급성 화학물질 중독 사례를 적극적으로 신고하도록 법제화 검토, ▲ 병원 내 직업환경의학의 활용을 위한 네트워크 구축 제안, ▲ 급성 화학물질 중독 등 직업병 신고 활성화 조치, ▲ 화학물질 중독 예방, 사례 수집과 대응에서 이해당사자들의 활동 법제화 검토 등이다. 특히 사업장 내 급성 화학물질 중독을 예방하고 사례를 수집하며 신속하게 대응하기 위한 체계 구축을 의무화하는 법을 만드는 것이 필요하다.

3. 주요 결론

본 연구는 직업병 감시체계에 대한 문헌 고찰과 전문가 자문 등을 통해서 노동자에게 급성 화학물질 중독이 발생했을 때 이를 신속하게 발견하고 조치하는 대응체계를 정부는 물론 사업주, 노동자, 산업보건 전문가 등 이해당사자를 모두 포함했다. 정부의 대응 주체는 직업병감시체계에 대한 전문성과 지속성을 근거로 안전보건공단 산업안전보건연구원으로 제안했으며, 대응은 급성 화학물질 중독사례의 체계적 수집과 분석부터 중독사례 직무 관련성 조사와 조사결과의 국가 자료 통합과 저장과정을 모두 포함했다. 급성 화학물질 중독 대응체계를 활성화하기 위한 기반 구축 요건을 ▲ 사업장 내 급성 화학물질 중독 사례를 발견하고 신속하게 대응하기 위한 사업주의무 법제화, ▲ 특수건강진단, 보건관리 대행 등을 수행하는 산업보건전문가들이 급성 화학물질 중독사례를 적극적으로 신고하도록 유도하는 조치, ▲ 병원 의료인의 급성 화학물질 중독 등 직업병 신고 활성화 조치, ▲ 화

화학물질 중독 예방, 사례 수집과 대응에서 이해당사자들의 활동 법제화로 제 안했다.

4. 연구 활용방안

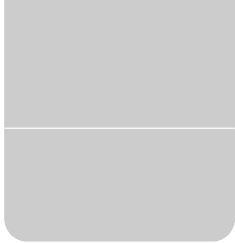
- 고용노동부, 안전보건공단 등 정부 주도의 급성 화학물질 중독 사례 수집과 감시 등 대응체계 운영
- 사업장 내 급성 화학물질 중독 예방, 사례 수집 및 대응 체계 구축 의무 법제화의 근거
- 특정 직업병 감시체계 개발과 운영 확대
- 사업장 내 급성 화학물질 중독을 예방하는 조치를 하도록 강제하는 억 지 작용으로 활용

4. 연락처

- 연구책임자 : 한국방송통신대학교 교수 박동욱
- 연구상대역 : 산업안전보건연구원 화학물질평가1부 대리 신아롬
 - ☎ 042) 869. 0363
 - E-mail arom@kosha.or.kr

목 차

I. 서 론	3
1. 연구 배경	3
2. 연구 목표	6
II. 연구방법	11
1. 문헌 고찰	11
2. 급성 화학물질 중독 등 직업병 감시체계 문헌 고찰 범위	12
3. 주요 연구 내용과 범위	13
4. 연구 내용 구성과 목표 달성 흐름	14
III. 연구결과	17
1. 국내 직업병 감시체계	17



목 차

2. 해외 직업병 감시체계 현황과 쟁점	39
3. 국내외 급성 화학물질 중독 감시체계 또는 사례	78
4. 급성 화학물질 중독 발생에 대한 체계적 대응과 주요 내용 ..	95
 IV. 결론	129
1. 결론	129
 V. 기대 효과 및 활용	133
1. 기대효과	133
2. 활용	133
 참고문헌	135

표 목차

〈표 Ⅲ-1〉 국내 직업병 감시체계 운영 상황(1998년~2013년)	19
〈표 Ⅲ-2〉 국내 직업병 감시체계의 주요 대상 질환	20
〈표 Ⅲ-3〉 우리나라 직업성 감시체계의 총 보고건수	21
〈표 Ⅲ-4〉 우리나라 직업성 감시체계 직업성 질병 종류별 현황	21
〈표 Ⅲ-5〉 직업성 급성중독 가능성이 높은 질환군	33
〈표 Ⅲ-6〉 지방청별 관할 직업병 안심센터와 관할 지역	38
〈표 Ⅲ-7〉 13개 농약중독 SENSOR 프로그램 제공 웹사이트	50
〈표 Ⅲ-8〉 영국과 아일랜드 The Health and Occupation Research network(THOR) 비보상 기반 직업병 감시체계	55
〈표 Ⅲ-9〉 2006년~2012년까지 THOR 직업병 감시체계별 보고 주체별 의사가 진단한 질병별 사례와 비율	60
〈표 Ⅲ-10〉 국가별 직업병 산재 신청 보고 주체 등	76
〈표 Ⅲ-11〉 물질중독관리센터에 신고된 화학물질 중독사례별 OSHA의 범칙금 요약(2014년 1월부터 2016년 1월)	82
〈표 Ⅲ-12〉 2015년부터 발생한 급성 화학물질 중독 사례 개요	90
〈표 Ⅲ-13〉 2015년부터 알려진 급성 화학물질 중독 사례의 신고 경위 등 종합	92
〈표 Ⅲ-14〉 급성 화학물질 중독 발생에 따른 대응 주체별 대응 주요 내용 ..	96
〈표 Ⅲ-15〉 국가별 직업병 또는 직무 관련 질병 감시 중앙 조직 비교	103

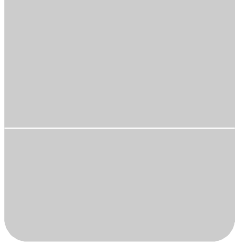
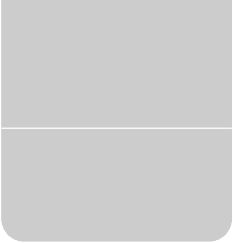


표 목차

〈표 Ⅲ-16〉 국가별 직업병 산재 신청 보고 주체 등	116
〈표 Ⅲ-17〉 국가별 보상 기반 직업성 질환 보고 감시체계에서 보고/신고 방식	117
〈표 Ⅲ-18〉 본 연구와 직업병 안심 센터의 협력에 대한 주요 내용	122

그림목차

[그림 Ⅲ-1] 2012년 당시 안전보건연구원 내 감시체계 로드맵	20
[그림 Ⅲ-2] 직업성 급성중독 관리체계	32
[그림 Ⅲ-3] 직업성 급성중독 의심환자 조사 및 보고	34
[그림 Ⅲ-4] 직업성 질병 모니터링 체계 개요	37
[그림 Ⅲ-5] 노동자, 병원 의사 등 의료관리인이 직업 관련 질환 신고 기관 등 정보	44
[그림 Ⅲ-6] 병원 의사 등 의료관리인이 직업 관련 질환 신고 정보 브로셔(bochure)	45
[그림 Ⅲ-7] 워싱턴 주 농약 중독 사례 기술	52
[그림 Ⅲ-8] 영국에서 가구 조사를 통해 추정된 직무관련 질병 통계. (a) 직무관련 질환 통계 (b)직업성 폐질환, (c)직무관련통계별 주요 결과	66
[그림 Ⅲ-9] 독일 중독관리센터 화학물질 중독 감시체계	69
[그림 Ⅲ-10] 병원에서 작업환경센터를 활용한 직업병감시체계(스페인 사례)	75
[그림 Ⅲ-11] 미국 중독관리센터에서 화학물질 등 물질 중독 감시체계	80
[그림 Ⅲ-12] 독일 연방위험평가원(BfR), 8개 중독관리센터(poison control center), 기업 간 독성정보 감시체계(toxico-surveillance) 간 통합적 감시체계; 기업 물질 독성정보 보고 → 개인/의사 중독사례 신고 → 중독사례 및 물질 독성정보 실시간 통합 → 중독 임상 자료/물질 독성정보 통합 분석 등 위험평가 → 보건당국 조치(원인 제품 시장 제거/물질 독성정보 검정 등 예방조치)	88



그림목차

[그림 Ⅲ-13] 급성 화학물질 중독에 대한 대응 등 감시체계 전반	110
[그림 Ⅲ-14] 직무 관련 질병의 중증도에 근거한 직업병 감시체계, 영국 직업병 감시체계 대입	121

1. 서론

.....

I. 서론

1. 연구 배경

산업보건의 궁극적 목표는 노동자가 질병의 위험 없이 일하는 환경을 만드는 것이다. 이 목표를 위해서 사업주와 산업보건 전문가 등은 유해 인자 노출을 최대한 억제하는 공학적/행정적 대책을 마련하고, 건강 영향 감시(occupational health surveillance)를 통해 여러 직업병(occupational disease)¹⁾과 직무 관련 건강문제와 질환(work-related problems and illness)²⁾(ILO, 유럽 등에서 서로 다른 의미를 갖고 있지만(European Commission, 2013) 본 연구에서는 직업병으로 통칭했음)을 예방하려고 노력한다. 정부(고용노동부 등)는 사업주가 노동자의 질병 위험을 초래할 만한 유해 인자, 환경, 직무 등을 철저히 통제하도록 법적/행정적 의무를 강제하고 감시한다.

그러나 산업안전보건법의 규제와 산업보건 이해관계 전문가의 활동에도 불구하고 노동자는 직무의 영향을 받아 가역적(reversible)이나 비가역적(ir

1) 정부가 산업장에서 발생하는 유해인자로 생긴 직업병으로 인지(recognize)하는 질병에 대한 정의다. 나라마다 산업재해보상(compensation)이 되는 직업병 목록이 있다. 어떤 나라의 목록에 들어있지 않는 질병은 보상하지 않는다(closed system)없다(유럽연합기준). 반면 ILO에서는 일반적으로 단지 1가지 원인 인자(causal agent)나 직업(occupation)에 특이적이거나 강한 연관이 있는 질병이다.

2) 복합적 원인 인자로 직무와 작업환경에서 발생하는 인자가 다른 위험인자와 함께 중요하게 질병 발생에 기여함(ILO). 직무요인으로 질환이나 건강 영향이 초래되거나(caused) 악화(worsen) 또는 복합적으로 초래되는(jointly caused) 질환이다. 직무관련질환은 정부가 반드시 인지할 필요는 없다. 그러나 직업병 개방행태를 취하는 국가에서는 노출 등이 입증되면 직업병으로 인정될 수 있다.

reversible)으로 물질 중독 등의 직업병에 노출될 수밖에 없다. 산업보건의 궁극적 목표를 좁혀서 말하면, 노동자가 직업병에 걸릴 위험은 최대한 예방하고 발병 사례는 최대한 줄이면서 비가역적 상태로 넘어가지 않도록 각종 건강 영향, 질병 발생 등을 모니터링하고 감시(surveillance)하며 대응(response)하는 것이다.

감시라는 용어는 프랑스어 ‘무엇에 대해서 관찰하다(to watch over)’에서 나왔다. 감시는 원래 공중보건의 감염병 통제 도구로 개발되었다(HSE., 1999). 그러나 감시의 원리는 암, 만성질환, 심혈관계질환, 약물 중독과 같은 공중보건, 사회적 문제, 생물학무기 테러 등 다른 분야에 적용되고 있다. 사고, 건강 위험 등 원인에 대한 노출과 노출로 발생하는 건강 영향과 관련되는 자료의 수집→저장→분석→평가→조치→ 감시체계의 평가와 수정 등의 순환적인 과정이다. 감시체계의 시작은 여러 근원(등록원, 행정자료, 설문조사, 전문가 평가 체계 등)으로부터 정보와 자료의 수집이다.

산업보건분야 영역에서도 노동자의 건강에 영향을 미치는 유해인자는 물론 직업병을 감시하는 도구로 폭넓게 활용되고 있다. 산업보건 감시(workplace health surveillance or occupational health surveillance)는 노동자 그룹을 대상으로 유해 인자 노출과 질병(직업병) 자료의 수집, 분석, 활용 등을 지속적이고 체계적으로 운영한다(the ongoing systematic collection, analysis, and dissemination of exposure and health data on groups of workers) (Baker et al., 1988). 이 중 직업병 감시체계(occupational health surveillance system)는 직업병 사례를 수집하고 분석하고 보상하고 예방 정책에 활용하는 과정을 포함한다. 직업병 사례를 체계적으로 수집하고 자료를 분석하여 결과에 근거해 보상(compensation)하고 예방 정책에 활용하는 순환 활동을 체계적으로 운영하는 것이다. 직업병 감시체계는 작업장에서 발생하는 유해 인자 노출로 일어나는 노동자 사고 및 질병 등을 수집, 분석, 감시함으로써 정상적 상태에서 이탈된 상태를 감지하고 적절한 치료와 보상을 하며 원인 요인을 제거하는 예방적인 활동까지

모두 포함하는 것이다(WHO, 2013). 단순히 직업병 사례를 수동적으로 모으고(collection), 통계만 생산하는 것으로는 부족하다. 국가별로 직업병 감시체계 운영 주체와 종류, 수준, 방법 등은 다르다. 직업병 등 건강 영향 발생 등의 감시자료가 없으면 산업보건 예방의 효과를 검증하는데 한계가 있다.

우리나라 직업병 감시체계는 직업병과 직무 관련 질병 사례를 발견/수집/감시하는 주체는 물론 사례 통계, 감시 절차 등 시스템이 부족한 것으로 판단된다. 화학물질 중독 등 질병에 걸린 노동자가 직업병 보상을 받기 위해 산업재해를 신청하는 제도만 있으며, 정부가 직접 주도하고 감시하고 대응하는 직업병 감시체계는 없다. 매년 각종 화학물질의 급성/만성 노출로 인한 중독과 질병이 반복되어 일어나고 있지만, 이 사례를 공식적으로 수집, 분석, 대응한 결과들을 볼 수 없다. 급성 화학물질 중독 신고자, 발견 경위, 원인 규명, 중독 현황, 중독 규모, 사업장 및 정부 대응 예방과 보상 활용 정도 등이 정리된 국가 자료도 없다. 유해 인자 과다 노출로 인한 급성 중독은 특정 시기, 단시간에 일어나기 때문에, 1년에 1~2회 정기적으로 사업장을 방문하여 시행되는 특수건강진단, 작업환경측정, 보건관리 대행 등의 활동만으로 발견하기 어렵다. 피해 노동자, 노동조합, 사업주, 병원 의사 등 이해관계자가 정부에 적극적으로 신고해야 알 수 있다. 그러나 공식적으로 급성 화학물질 중독사례를 신고하고 접수하는 채널이 없어 적극적 신고도 기대하기 어려운 상황이다.

급성 화학물질 중독 등 우리나라 직업병 감시체계로는 중대재해처벌법의 직업병 예방 억지 효과를 거두기가 어려운 상태로 판단된다. 중대재해처벌법에서 중대재해로 정의하는 질병의 범주는 1년 기준으로 ‘동일한 유해 요인으로 발생하는 직업성 질병자가 1년에 3명 이상 발생한 경우’이다(노동부, 2021). 급성 화학물질 중독 사례를 발견하고 수집해서 신속하게 대응하고 조치하는 체계가 갖춰졌을 때 중대재해처벌법의 효과를 거둘 수 있고 중대 재해 대상 직업병 범위를 확대할 수 있다. 정부가 급성 화학물질 중독

등 직업병 발생 사례를 체계적으로 수집하고 대응하는 거버넌스(governance)³⁾를 갖추는 것이 시급하다.

2. 연구목표

본 연구의 궁극적 목표는 노동자에게 급성 화학물질 중독이 발생했을 때 이를 신속하게 발견(수집)하고 조치하는 대응체계를 제안하는 것이다. 정부의 대응 체계를 중심으로 제안했다. 연구의 구체적인 목표는 아래와 같다.

첫째, 우리나라 직업병 감시체계 또는 프로그램을 종합하고 고찰한다. 감시체계의 운영 주체, 현황, 지속성, 효율성 등을 고찰한다.

둘째, 미국, 유럽 등에서 운영하는 주요 직업병 감시체계의 현황과 쟁점을 고찰한다. 국내 직업병 감시체계와 비교할 수 있도록 운영 주체, 운영 현황, 한계점, 노력 등을 중점으로 고찰한다. 따로 직업병 감시체계에서 노동자의 급성 화학물질 중독에 따른 감시, 대응 프로그램도 운영되고 있는지 고찰한다.

셋째, 국내외 급성 화학물질 중독 사례를 수집하고 분석하고 대응하는 체계를 고찰한다. 국내는 과거 10년 동안 문헌이나 언론에 보도된 사업장에서 일어나는 급성 화학물질 중독 사례를 종합하고 정부의 대응체계의 현황과 문제점을 정리한다.

마지막으로 급성 화학물질 중독 사례를 신속하게 수집하고 대응하는 체계를 대응 주체별로 개발한다. 급성 화학물질 발생에 따른 대응 주체는 정부는 물론 사업주, 노동자, 산업보건 전문가 등 이해관계자를 모두 포함한다. 제안 내용은 실행 가능성을 염두에 두고 만든다.

본 연구에서 개발한 급성 화학물질 중독에 대한 대응 방안은 화학물질 중독 사례를 발견하고, 직무 관련성을 파악하며, 유사한 중독 사례가 확산

3) ‘거버넌스’는 급성 화학물질 중독 위험을 예방하고 감시하고 대응하기 위한 이해관계자 및 조직(정부 부처) 간 협력과 책임 등의 효율적인 구조를 의미하는 용어로 사용했다.

하지 않도록 조치하고 대응하는 모든 과정을 포함했다. 국내외 화학물질 중독 등 직업병 감시체계를 고찰하고 전문가 의견을 들어 이 목표를 달성하고자 한다.

II. 연구방법



II. 연구 방법

본 연구의 기본 방법은 문헌 고찰이다. 검색 문헌 대상은 사업장에서 발생한 급성, 만성 화학물질 중독 등 직업병 사례 수집, 분석, 대응, 조치, 보상, 예방 등과 관련된 문헌이다. 동료 심사를 거쳐 게재된 논문을 원칙으로 고찰했으며, 정부 보고서도 포함했다. 문헌 등에서 보고되지 않은 국내 급성 화학물질 중독 사례는 언론 보도 결과를 포함했다. 2012년 이후에 보도된 기사로 한정했다. 2개 이상 언론에서 보도된 사례만 정리했다.

1. 문헌 고찰

고찰 문헌 대상은 국내외 직업병 감시체계이다. 주로 직업병 인지(recognition)와 정부 대응을 중심으로 고찰했다. 전반적인 직업병 감시체계 운영 현황과 함께 급성/만성 화학물질 중독 감시체계를 중점으로 정리했다. 특정 화학물질 중독이나 특정 질병을 감시하는 ‘sentinel’, 비 보상 감시체계’를 검색하고 감시 체계 현황, 대응 방안, 활용 등을 중점으로 정리했다. 문헌 검색도구는 Pubmed와 Google로, 관련 문헌을 찾고 본 연구와 관련된 문헌에서 핵심 결과를 정리했다. 검색 주요 용어는 ‘occupational health surveillance’, ‘occupational disease surveillance’, ‘acute occupational chemical poisoning’, ‘acute occupational chemical poisoning’, ‘acute chemical poisoning’ 등으로, 이들 용어를 단독으로 또는 조합하여 검색했다.

국내 문헌 검색 용어는 두 가지로, ‘직업병 감시체계’와 ‘급성 화학물질 중독’이다. 검색 대상 문헌은 학술지, 보고서였다. 또한 직업병 중 사업장에서 발생한 ‘급성 화학물질 중독’은 정부 기관, 언론 기사 검색을 통해 정리했다. 검색 정보는 중독 질병, 원인 물질, 최초 신고자 또는 기관 등이었다. 현재 급성 중독을 일으키는 화학물질 자료를 확인할 수 있는 공개된 국가

자료는 없다. ‘화학물질’, ‘중독’, ‘세정제’, ‘취급’, ‘화학물질 노출’, ‘근로자’ 등 주요용어를 이용하여 검색했다. 검색 프로그램은 학술연구정보서비스(Research Information Sharing Service, RISS), 국가과학기술정보센터(National Digital Science Library, NDSL), 국내 학술지 데이터베이스(DataBase Periodical Information Academic, DBPia), 한국학술정보(주)(Korean Studies Information Service System, KISS), 정책연구관리시스템(Policy Research Information Service & Management, PRISM), 국가정책연구포털(National Knowledge Information System, NKIS)이다.

2. 급성 화학물질 중독 등 직업병 감시체계 문헌 고찰 범위

산소부족, 가스 질식, 화학물질 누출 등에 따른 급성 중독과 만성 중독에 의한 암 등의 문헌은 고찰 및 연구대상에서 제외했다. 산업장 이외 농업, 일반 환경에서 화학물질 중독도 제외했다. 구체적으로 국내외 직업병 감시체계 고찰 범위를 설명하면 아래와 같다.

1) 국내

본 연구에서 고찰한 국내 직업병 감시체계 범위는 비보상(non-compensation) 감시체계이다. 고찰 내용은 감시체계 기간, 주관 기관, 성과, 감시와 대응 등이다. 주로 화학물질 중독 직무 관련 질환 체계를 대상으로 사례 수집과 인지, 정부 대응과 조치 등을 중심으로 종합했다. 보상 기반 산업재해보상 감시체계, 특수건강진단에 의한 제도/감시체계 등은 제외했다. 다만 화학물질 중독에 따른 사례 발견, 대응과 조치 등과 관련된 내용이 있다면 포함했다.

2) 해외

해외 직업병 감시체계 고찰 대상 국가는 미국, 영국, 유럽연합의 사례를 중심으로 정리했다. 급성 화학물질 중독 감시체계와 정부 대응에 대한 구체적인 내용은 전문가 자문(이메일 등)을 통해 정리했다.

3. 주요 연구 내용과 범위

본 연구의 주요 내용은 화학물질 노출에 따른 급성 중독이 발생했을 때 이에 대한 정부 등 대응 주체별 대응 절차와 방법 등이다. 급성 화학물질 중독이 사업장에서 발생했을 때 대응해야 할 주체는 정부, 사업주, 피해 노동자, 직업환경전문의, 보건관리자 등 의료인, 작업환경측정 기관 등이다. 대응 주체별로 화학물질 중독 사례의 발견, 대응, 조치 등으로 구분해서 정리했다. 구체적으로 본 과제에서 개발할 급성 화학물질 중독에 대한 대응 범위는 아래와 같다.

- 급성 화학물질 중독 사례 발견/인지
 - 급성 화학물질 중독 사례 직무 연관 판단
 - 직무 연관으로 판단되면 유사 집단 중독 사례 의심 사업장 조사
 - 화학물질 중독 원인 규명: 원인 화학물질, 노출 상황, 노출 환경 등
 - 개인 혹은 집단의 급성 화학물질 중독 사례에 대한 직업병 보상 전달 등
 - 화학물질 중독 원인 통제에 대한 사업주 법적/행정적 조치
 - 화학물질 중독을 초래한 화학물질, 공정, 직무 등에 해당되는 사업장에 대한 추가 중독 사례 확인 및 적절한 조치
 - 급성 화학물질 중독 사례에 대한 자료 통합/가공/국가 자료 저장
- 대응은 실시간에 즉각적으로 이루어지는 것으로 한정했다.

4. 연구 내용 구성과 목표 달성 흐름

본 연구의 주요 내용은 4가지로 보고서 작성 흐름은 아래와 같다.

- 국내외 직업병 감시체계를 직업병 발견, 인지, 대응에 대한 현황과 쟁점을 중심으로 종합하고 비교했다(Ⅲ장 제1항과 제2항). 국내외 급성/만성 화학물질 중독을 포함한 직업병 전반의 감시체계를 개괄적으로 살펴보고 현황과 한계점을 정리하고 비교했다.
- 국내외 급성 화학물질 중독 사례를 감시하기 위한 제도, 체계 등 현황을 종합했다(Ⅲ장 제3항). 중독 사례를 수집하기 위한 공적 채널, 운영과 대응 주체, 성과 등을 고찰했다.
- 급성 화학물질 중독 발생에 따른 사례 인지와 신속한 대응 절차별 내용을 개발했다(Ⅲ장 제4항). 대응 주체별로 개인 혹은 집단 급성 화학물질 중독 사례 발견, 인지, 조치 등에 대한 대응체계를 제안했다. 본 연구에서 개발한 급성 화학물질 대응 체계의 제한점과 권고 사항도 함께 정리했다.
- 본 연구에서 제안한 급성 화학물질 중독에 대한 체계적 대응체계 구축은 향후 직업병 감시체계를 발전시킬 계획까지 고려했다. 본 연구의 기대와 활용방안도 정리했다(V장).

Ⅲ. 연구결과

.....

III. 연구결과

1. 국내 직업병 감시체계

1) 1998년~2013년까지의 감시체계 운영 개요

(1) 현황(김은아 등, 2012)

국내에서 운영된 감시체계는 크게 산업단지가 활발하게 가동되는 지역을 중심으로 한 ‘지역’감시체계와 천식 또는 피부질환과 같은 대표적인 직업성 질병을 중심으로 한 ‘질병’감시체계로 구분할 수 있다. 감염병에 국한하여 주로 사용하던 감시체계라는 용어가 1990년대 후반 산업보건분야에 소개된 후 1998년 산업안전보건연구원(산업안전공단)이 사업장, 특수건강진단기관 및 피부과 전문의들을 보고원으로 하는 직업성피부질환 감시체계를 처음 시행한 후 천식과 피부질환을 중심으로 한 감시체계를 외부기관이 주도하여 운영하였다.

1998년부터 2000년까지는 우리나라 직업성 질환 감시체계의 도입기에 해당하며, 보고원 및 감시 대상을 달리하여 다양한 형태의 감시체계가 연구되고, 구축·운영되었다. 초기의 감시 대상 질환은 당시 산업재해 통계에서 확인하기 어려운 피부질환 또는 천식이거나, 당시 문제가 되었던 근골격계 질환이 중심이었으며, 여천지역을 중심으로 한 석유화학단지 감시와 지역(인천, 구미, 부울경) 감시체계에서는 다양한 직업병을 보고하도록 하였다. 2001년부터는 석면관련 질환의 부담을 추정하는데 중요한 악성중피종 감시체계 운영 등 다양한 감시체계를 시범사업 성격으로 운영하다가, 2004년 그동안의 감시체계 성과 및 한계를 평가하는 연구(하은희 등, 2004)가 진행된 후 중앙감시체계의 필요성이 대두되었고, 2개의 지역 감시체계(인천 및 부울경)와 2개의 질병 감시체계(천식 및 악성중피종) 체계만을 운영하였다.

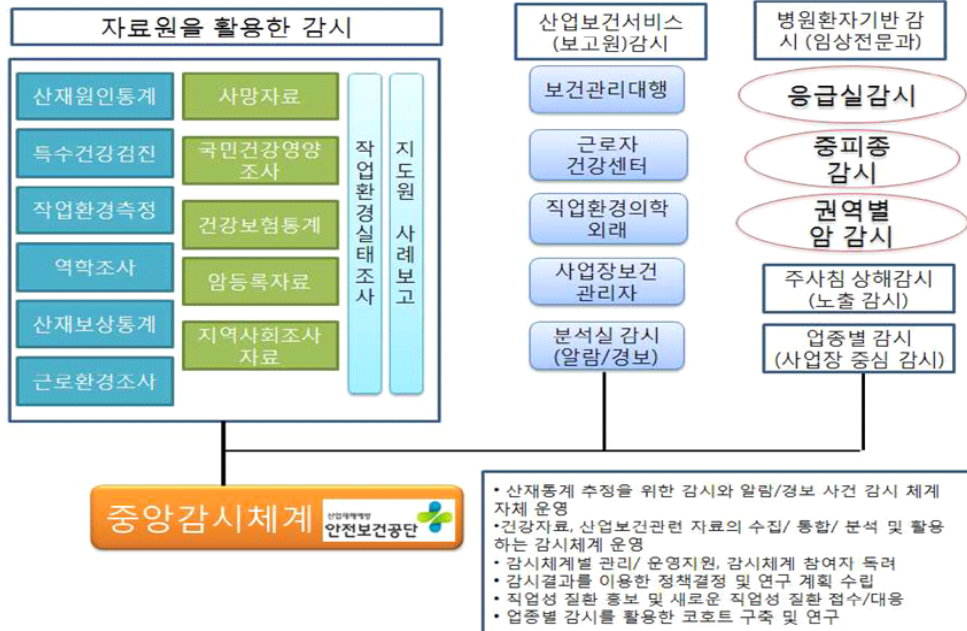
직업성 질환에 대한 관심이 증독, 감염 또는 난청에서 암이나 뇌심혈관계 질환과 같은 작업관련질환으로 변화됨에 따라 2006년 폐암, 2007년 조혈기계암 및 2009년 뇌심혈관질환에 대한 감시체계를 운영하였고, 2009년 의료기관 주사침손상과 관련한 감염질환에 대한 예방적 접근을 위해 주사침 감시체계가 운영되었다. 2010년 ‘직업성 감시체계 중장기 발전방안 마련을 위한 로드맵 개발연구(홍윤철 등, 2010)’를 통해 그 동안의 각종 감시체계에 대한 성과와 한계를 고찰한 후 지금까지의 보고건수에 국한된 감시체계로는 대표성 있는 통계를 생산할 수 없다는 점과 중앙감시기능의 부재로 인한 환례수집과 환류 기능의 부족을 해결하기 어렵다는 결론을 내었다. 이를 토대로 2011년부터 전국단위의 대표성이 통계 산출을 위해 권역별로 화학물질에 의한 폐암과 조혈기계암을 대상으로 직업성 암 감시체계를 구축하고, 2012년부터 각 감시체계의 기능을 보조하고 행정적인 지원 및 수집된 정보의 분석과 환류를 위한 중앙감시체계를 산업안전보건연구원에 두고 시범적으로 운영하였다(의사, 간호사, DB담당자 각 1인). 2013년까지 외부기관에서 운영되던 국내 감시체계는 2016년 급성중독질환 관리를 위한 감시체계의 설계 연구(김환철 등, 2016) 및 2017년 운영이 개시될 때까지 외부기관을 통한 운영은 중단되었다. 1998년부터 2012년까지 감시체계를 운영하기 위해 소요된 예산은 총 30억원으로, 연간 평균 2억원의 비용이 사용되었다. 1998년부터 2013년까지 운영된 국내 감시체계의 운영 상황 및 대상 질환은 아래 <표 III-1> 및 <표 III-2>와 같이 정리하였다.

〈표 III-1〉 국내 직업병 감시체계 운영 상황(1998년~2013년)

구분	감시체계 명칭	시작 연도	종료 연도	주관수행기관
지역	인천지역	2000	2010	인하대
	천안지역(수근관증후군)	2000	2003	단국대
	구미지역	2001	2003	차의과대학/순천향대
	부울경지역	2001	2010	부산대/동아대 등
	창원지역	2004	2004	성균관 의대
	석유화학단지(여천공단)	1999	2000	전남대
질병	악성종피종	2001	2012	연세대(원주)
	천식	1998	2011	안전보건연구원→한양대
	피부질환	1998	1998	안전보건연구원
	폐암(질병-권역 변화)	2006	2013	권역별 진행(중부권/남부권)
	조혈기암(질병-권역 변화)	2007	2013	권역별 진행(중부권/남부권))
	직업성(응급실)손상	2008	2011	서울대
	주사침손상	2009	2012	울산대
	뇌심혈관질환	2009	2011	연세대
기타	사업장감시(의료기관 간호사)	2012	2012	가톨릭대
	실험실감시(NMF)	2010	2010	안전보건연구원

〈표 Ⅲ-2〉 국내 직업병 감시체계의 주요 대상 질환

감시체계		대상 질환이나 사건
지역	인천	직업성폐질환, 직업성 근골격계질환, 직업성 피부질환, 직업성 암, 직업성 신경계질환, 직업성 간질환, 중독성 질환, 기타 직업성질환
	부산	직업성 폐암, 직업성 천식, 직업성 근골격계질환, 직업성 접촉성피부염, 수지진동증후군, 독성 뇌병증, 직업성 말초신경병증, 직업성 독성간염
질병	폐암	폐암
	조혈기계 암	골수성백혈병, 림프구성백혈병, 무형성빈혈, 골수형성이상증후군, 다발골수증, 골수섬유증
	악성종피종	악성종피종
	천식	천식
	주사침	주사침상해
	뇌심혈관	직업성 뇌심혈관질환



[그림Ⅲ-1] 2012년 당시 안전보건연구원 내 감시체계 로드맵(김은아 등, 2012)

〈표 III-3〉 우리나라 직업성 감시체계의 총 보고건수(김은아 등, 2012)

연도	총합계	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
합계	22,159	588	16	381	975	937	793	396	392	413	538	496	1,073	4,322	10,839
지역	석유화학단지	106	-	-	106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	천안	1,050	-	-	113	235	439	263	-	-	-	-	-	-	-
	구미	536	-	-	-	287	127	122	-	-	-	-	-	-	-
	창원	366	-	-	-	-	-	366	-	-	-	-	-	-	-
	부.울.경	1,755	-	-	-	193	205	120	-	156	189	192	178	123	399
	인천	1,468	-	-	130	154	135	266	-	152	110	124	140	127	130
질병	피부질환	686	571	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	폐암	529	-	-	-	-	-	-	-	57	69	97	170	136	-
	조혈기계암	65	-	-	-	-	-	-	-	-	10	6	12	37	-
	천식	368	17	16	32	26	12	-	30	44	23	45	17	20	43
	뇌심혈관질환	2,165	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	229	824	1,112
	악성 종피종	552	-	-	-	80	19	22	-	40	34	98	58	65	74
권역별	중부	1,649	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,649
	남부	506	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	506
기타	주사침 손상	1,562	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	327	544	691
	*사업장 중심 -의료기관	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	응급실 손상	8,911	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,147	6,764

〈표 III-4〉 우리나라 직업성 감시체계 직업성 질병 종류별 현황(probable 이상)(김은아 등, 2012)

구분	계	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
총합계	7,969	17	16	200	881	818	695	354	314	343	435	406	806	1,343	1,341
직업성 근골격계	2,898	-	-	155	460	601	531	288	135	122	128	138	186	154	-
수지진동 증후군	182	-	-	-	80	78	-	24	-	-	-	-	-	-	-
직업성 천식	488	17	16	27	50	26	30	37	61	48	62	27	32	29	26
* 직업성 피부질환	245	-	-	7	111	38	29	-	17	4	3	7	10	19	-
직업성 폐암	924	-	-	1	10	15	32	-	23	112	101	134	216	177	103
악성 종피종	555	-	-	-	80	19	22	-	42	34	98	58	65	63	74
조혈기계암	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	6	12	37	40
뇌심혈관 질환	2,151	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	229	824	1,098
기타 질환	421	-	-	10	90	41	51	5	36	23	33	36	56	40	-

(2) 국내에서 운영된 감시체계의 개별 특성

가) 질병 감시체계

① 직업성 폐암 감시체계

직업성 폐암 감시체계는 2006년부터 시작되었으며 강북삼성병원, 연세대 세브란스병원, 인하대병원, 경북대병원, 연세대 원주의대병원, 을지대병원, 전남대병원, 분당서울대병원, 서울아산병원 등 6개 권역 9개 대학병원의 각 대학병원의 산업의학과와 호흡기내과, 흉부외과 전문의들이 수행하였다. 의무기록을 검토하여 새로운 직업성 폐암 발생을 확인하고 감시대상으로 선정된 환자 또는 보호자 면담을 통하여 자료를 수집하였으며, 2009년도에는 1,074명의 폐암 환자들의 직업력을 평가하여 definite 26례, probable 144례, possible 98례(probable 이상 15.8%)를 보고하였다. 직업성 폐암 감시체계는 직업성 폐암의 분율을 추정하고 폐암 유발물질 및 직종을 확인하는 장점을 가지고 있으나 감시참여기관이 아직 일부 지역과 기관에 국한되어 있어 확대가 필요하며 폐암학회를 주축으로 한 해당과 전문의사의 보고체계 정착을 이루지 못한 한계가 있었다.

② 직업성 천식 감시체계

직업성 천식 감시체계는 1998년 처음 시작하여 직업성천식학회 소속의 알레르기/호흡기 내과 의사 42명이 참여하였으며 직업환경외래협의회(KOEC) 20개 기관과 인천과 부산 지역감시체계를 통하여 수행하였다. 2009년도에 환례 32례(알레르기 내과 18건, 근로복지공단 산재승인 12건, 산업보건기관 2건) 중 definite 12건, probable 18건, possible 0건, suspicious 2건을 보고하였다. 감시체계는 전반적으로 조직이 잘 이루어졌으나 환례보고가 전반적으로 저조하였다.

③ 직업성 조혈기계암 감시체계

직업성 조혈기계암 감시체계는 2007년부터 시작되었으며, 각 기관에서 산업의학과 의사 및 혈액종양내과 전문의 네트워크를 통해 능동적 자료수집을 통하여 수행하였다. 산업의학과 주도로 한양대 서울(156건)/구리병원(88건), 연세대원주기독병원(388건), 전남대병원(473건)에서 감시가 이루어졌고, 혈액종양내과에서 의뢰 시 조사는 을지대병원(24건), 고신대병원(3건), 계명대병원(5건), 연세대 신촌병원(21건)에서 이루어 졌다. 2009년도에는 총 1,158건을 검토해서 55건(4.7%)의 환례를 등록하였다. 새로운 능동적 자료수집과 기관 확대를 통하여 1,2차년도 275건에서 3차년도 1,158건으로 검토건수가 증가하였으나, 2009년에는 서울대학교병원, 삼성서울병원, 서울성모병원, 서울아산병원, 연세대세브란스병원 등 서울지역의 국내 5대 병원의 환례등록이 전무하여 직업성 조혈기계암을 추정하는 데 무리가 있었고 상대역인 혈액종양내과의 협조가 부족한 한계가 있었다.

④ 직업성 악성종피종 감시체계

직업성 악성 종피종 감시체계는 2001년부터 시작되었으며, 심폐병리연구회 소속 병리학전문의를 중심으로 한 확진된 환례를 등록하여 건강보험자료, 통계청 사망자료 등을 토대로 분석하고 있다. 2009년에는 심폐병리연구회에서 65건을 보고하였고, 이 중 20건을 전화 인터뷰하여 7건의 석면 직업노출력, 4건의 환경노출력을 확인하였다.

심폐병리연구회 소속회원은 40여명으로 전국 의과대학소속의 종합병원은 거의 포괄하고 있어서 대표성이나 포괄성에서 장점을 가지고 있으나 당초 계획과 달리 통계청 사망자료, 중앙 암 등록 자료에 대한 접근이 어려워 국가통계자료 연계 통계를 산출하지 못한 한계를 가지고 있었다.

⑤ 직업성 뇌심혈관질환 감시체계

직업성 뇌심혈관 감시체계는 2009년부터 시작되었으며, 연세대세브란스

병원, 인천 길병원, 울산대병원에 뇌심혈관계 질환으로 응급실을 방문한 20-64세 환자 전수를 조사하였으며, 조사표를 통하여 screen된 환자에 대하여 직업관련성 여부를 교육받은 조사원이 심층 조사를 하였다. 과로 기준은 원종욱 교수팀의 연구에서 제시한 근로시간을 활용하여 적용하였다. 2009년도에는 뇌혈관질환자 142명, 심혈관질환자 87명(총 229명)에 대하여 과로 기준을 적용하여 업무관련성 여부를 분류하였고 업무관련성이 있는 군과 없는 군의 특성을 비교분석 하였다. 직업성 뇌심혈관질환 감시체계를 구축하고 뇌심혈관질환의 주요 위험 요인에 대한 정책 자료를 제공하고자 시작한 감시체계로 대상지역이 제한적이었다.

⑥ 사업장 중심 직업성질환 감시체계

기존 질환 중심의 직업성질환 감시체계와 달리 사업장 기반의 감시체계를 운영하기 위해서 다양한 유해인자가 존재하는 의료기관에서 근무하는 임상간호사를 대상으로 한 감시체계를 구축, 운영하였다. 구체적인 목적으로는 자발적 참여 의료기관을 대상으로 보건관리자 중심의 직업병 감시체계 네트워크를 만들고 앱기반 감시체계 보고시스템을 구축하고, 수집된 자료를 토대로 업무상질병 발생의 특징과 사례, 규모 등을 추정하고 질환별 발생과 관련을 요인들을 분석, 보고된 사례에 대한 관리방안 및 예방대책을 제시하는 것이다.

감시체계는 서울, 경기 지역 5개 의료기관 간호사를 대상으로 구축되었고 조사대상 간호사는 총 2,993명이었으며 작업 중 인자별 노출률은 화학적 인자 61.9%, 물리적 인자 64.2%, 생물학적 인자 78.5%, 인간공학적 인자 79.9%, 안전위험인자 83.2% 이었다. 건강관련 특성으로 주관적 건강상태 71.7% 좋음, 언제나 피로를 느낀다. 41.3%, 허리와 목의 통증 68.7%, 우울 27.4%, 자살생각 5.6%, 자살시도 0.7% 등 이었다. 폭력 경험률로는 신체적 폭력 경험 8.9%, 언어적 폭력 경험 57.0%, 성적 폭력 경험 7.1% 등이며, 신체적/성적 폭력 가해자는 대부분 환자와 보호자이고, 언어폭력 가

해자는 환자와 보호자 56.8%, 의사 30.9% 이었다.

감시대상 사업장이 의료기관의 전문 의료인이므로 일반사업장으로 적용하기에는 제약이 있고, 전문가 그룹에 의해 잘 알려져 있고 비교 가능한 손상/질병 위주로 감시가 이루어졌으며 노출되는 유해인자와 관련된 업무상질병을 전반적으로 파악하지 못했다. 또한 노출 유해인자에 의한 건강장해를 자가 보고를 해야 함으로써 과소평가가 될 가능성이 있다.

⑦ 응급실 기반 직업성 손상 감시체계 구축 및 운영 연구

구체적인 목적은 응급실을 기반으로 직업성 손상에 대한 능동적 감시체계를 구축하여 직업성 현황 통계를 보완하고 전향적 조사를 통해 심층 원인분석을 도모하며 재해 예방 연구와 사업의 실효성을 제고하고자 하였다. 연구에서의 직업적 손상은 “수입을 목적으로 한 업무 및 업무 관련 활동 중 발생한 재해”로 정의하였다. 이러한 경제활동에는 근로자로서의 활동뿐만 아니라 자영업자와 개인사업자, 무급가족종사 등을 포함하였다.

10개 표본병원 응급실을 방문한 직업 손상 환자 6,764명에 대한 조사가 전향적인 방법으로 진행되었다. 이 중 남성이 5,732명(84.7%), 40대 1,681명(24.9%)이었고, 비내국인도 3.7%를 차지했다. 직업분포를 보면 기능원 및 관련기능 종사자 22.8%, 단순노무 종사자 16.9%, 기술공 및 준전문가 10.4%이었다. 응급실 이용에 대한 의료비 지급은 산재보험 11.4%이었고 대부분이 건강보험(73.7%)이었다. 손상장소는 공장, 산업시설 55.8%, 상업시설 19.1%, 농장, 기타 일차 산업장 6.3% 순이었다. 발생형태의 중분류기준으로 충돌/접촉 48.4%, 낙하/비래 11.9%, 추락 11.4% 순이었다. 사업장 보건관리는 의사, 간호사, 기타 보건요원이 투입되어 직접 진행하는 비중이 대략 20.3%에 이르며, 보건관리조차 하지 않는 업체도 무려 40.4%이었다. 작업 시 안전조치에 대해서 대부분의 환자가 다소 충분하거나 매우 충분하다고 했으나, 25% 정도의 근로자가 안전조치가 충분하지 않다고 판단하고 있었다. 각 사업장에서 최근 1년간의 실시한 안전보건 교육 횟수는

6회 이상이 13.4%인 곳도 있었으나 전혀 실시하지 않은 업체도 39.5%이었다.

이는 기존 국내에서 진행되었던 산재보험 자료가 후향적인 방법으로 시행되었던 것에 비해 전향적으로 진행되어 자료의 충실성, 완성도가 보완이 되는 자료이다. 현재까지 국내에서 발표된 산재 자료는 산재 승인을 받은 환자들의 자료임에 반해 본 연구에서 시행하고 있는 감시 체계로 확인된, 그리고 추정된 직업성 손상 환자는 산재로 인정받지 못하는 환자까지 포함된 대표성 있는 자료라고 할 수 있다.

본 연구에 포함된 환자들은 응급실을 방문한 환자에 국한되었으므로 기타 외래만 방문한 직업성 손상 환자나 아니면 응급실을 거치지 않고 의료기관에서 치료를 받고 있는 환자들은 포함되어 있지 않아 실제 전국의 직업성 손상 환자 수는 더 많을 것으로 추정된다. 직업성 손상에 대한 원인 분석을 위한 자료가 부족하여 원인 분석을 시행하지 못했다.

⑧ 주사침 손상 감시체계

의료기관 종사자들은 직업성 감염 질환 및 병인에 노출될 위험이 높으며, 특히 주사침 손상으로 인해 혈액매개 감염원에 흔히 노출되고 있다. 또한 적절한 감염예방조치가 신속히 수행되지 않았을 경우 위중한 감염이 될 수 있다. 2009년부터 웹 기반국내 감시체계 개발 후 2010년 21개 병원 5개월, 2011년 50개 병원에서 4개월간 운영하였다.

87,331명 의료종사자 중 936건의 주사침 손상 보고되어 발생률은 8.98건/100병상/년 이었다. 직종별 손상 분율은 간호사 45.7%, 전공의/인턴 19.6%, 미화원 9.2% 이었다. 원인기구의 89.9%가 환자에게 사용한 것, 주사바늘 72.1%이며 장갑 미착용이 58.9%, 이중 간호사 74.8%, 임상병리사 77.4%가 미착용이었다.

참여 기관의 주사침 손상관리체계에 차이가 없고, 실제 감염 사례가 매우 적어 보고를 위한 주의가 부족할 수 있으며 손상 후 보고율이 10~30%로

추적조사가 완료되지 않은 경우가 많아 감염사례 확인이 어려웠다. 특정된 위험요인에 의한 손상이고, 바로 인지할 수 있어 빠른 시간에 감시체계에서 보고가 이루어질 수 있으나 개별 상황(근무 여건, 덜 위험한 감염원, 경증의 손상 등)에 따라 보고 누락의 가능성이 높았다.

⑨ 직업성 중피종 감시체계 구축 및 운용

미국 등 외국의 경우 감시체계를 통해 중피종 발생의 규모, 다발직종 등을 파악하여 발생을 예측하거나 예방을 위한 자료로 활용하고 있다. 호주는 2020년까지 18,000건까지 발생 예상, 미국은 100만명당 13.89명의 발생률을 보고하였다. 유럽의 경우 석면에 의한 악성중피종은 1만명, 폐암은 2만명이 발생할 것으로 추정되고 있다. 일부 연구자들에게 의하면 실제 발생하는 질환 중 5%만 보고된다고 한다. 국내의 경우 1990년 초반까지 석면 사용량이 증가하여 잠복기 20년~40년을 감안하면 발생이 증가할 것으로 예상할 수 있다. 중피종 감시체계는 2001년부터 운영하여 477건의 환례가 보고되었다.

2011년 11월부터 2012년 10월 초까지 악성중피종 진단 보고는 80건이었다. 보고된 환례에 대한 환자본인 및 가족들을 대상으로 전화인터뷰를 실시하여 39건이 possible 이상으로 약 50%의 환례에서 석면노출과의 직업 관련성을 파악하였다. 33건이 possible 이상으로 약 40% 환례에서 환경 관련성이 있음을 확인하였다. 이 감시체계를 통해 발생규모 및 향후 추세를 파악하여 환자에 대한 적극적인 보상과 석면에 의한 건강영향 예방을 위한 정책활동에 근거 제공에 있다고 할 수 있다.

하지만, 전문가를 보고자로 한 수동감시체계로 절차적인 제한점이 있고 직업력/환경력 노출 평가를 사후에 전화 인터뷰를 진행하여 정보 손실의 우려가 있으며 환례규모를 확인할 수 있는 국가자료에 대한 접근 어려움이 있었다.

나) 지역 감시체계

① 인천지역 감시체계

인천지역 감시체계는 1998년부터 시작하였으며, 인천에 소재한 인하대병원, 연세대 산업보건의원, 산재의료관리원 인천중앙병원, 가천의대 길병원, 인천사랑병원 등이 참여하였다. 산업의학 외래, 보건관리 대행, 정형외과 및 피부과 등의 해당과 전문의들과 외래를 통하여 산업의학 전문의 8명을 포함하여 의사 58명, 산업위생관리기사 19명, 보건관리 대행 간호사 16명이 수행하고 있다. 환례는 웹사이트를 통하여 등록하고 있으며 2009년에 직업성 질환 건수 127건(근골격계 72, 피부질환 15, 암 13, 진폐증 8, 신경계 질환 5, 유기용제 중독 4, 기타 호흡기질환 등)을 보고하였다. 포괄적인 직업성 질환자 발굴을 위해서는 다른 해당과 전문의들과의 협력강화가 필요하였다.

② 부산지역 감시체계

부산지역 감시체계는 2001년부터 부산/울산/경남지역에서 함께 시작하였고 2003년부터는 부산만 참여하였다. 부산에 소재한 4개 의과대학 5개 대학병원(고신대, 동아대, 인제대, 부산대 2개 병원)에서 직업성 폐암과 직업성 천식, 직업성 근골격계 질환을 중점감시대상질환으로 하였으며 기타 질환은 환례정의를 하지 않았다. 직업성 폐암은 호흡기내과, 혈액종양내과, 치료방사선과 등과 협조체계를 갖추고 신규입원환자 전수에 대해 인터뷰를 시행하였고, 직업성 천식은 알레르기/호흡기내과와 연계, 특수검진, 산업의학과 외래를 통하여 보고하였다. 2009년에 폐암 환자 814명 중 655명 직업력 조사하여 possible 이상 환자 212명, 작업관련 근골격계 질환자는 143례, 천식은 0건, 기타 25건을 보고하였다.

(3) 기존 감시체계 운영의 문제점 및 쟁점

국내에 직업병 감시체계가 도입된 문제의식은 당시 공식적으로 발견되고 있는 직업병의 한계 - 질적인 면(질병의 종류)과 양적인 면(직업병 발견 건수) -로 인한 것이었으며, 당시 산재보상 및 특수건강진단의 직업병은 주로 소음성 난청과 진폐증에 국한되어 있었다. 외국의 경험에서 근골격계질환, 피부질환, 정신질환 및 직업성 암 등의 발생이 예상됨에도 특수건강진단을 통한 발견에는 한계가 있었으므로 미래의 예방 전략을 수립하기 위해서는 정확한 직업성 질환의 현황 파악이 필요하였다. 감시체계를 운영하는 목적은 크게 질병의 발생 양상을 파악하고, 질병의 규모 및 심각성을 확인하고, 변화 양상과 관리 효과를 확인하는 것이다. 그러한 측면에서 초기 감시체계는 직업성 질환의 현황 파악이라는 목적은 달성하였을지 모르나, 정확한 실태 파악을 통한 적절한 개입이라는 감시체계의 목적을 달성하는데 일부 개입 사례나 새로운 유해요인을 발견한 사례가 있음에도 불구하고 사업장, 지역 단위 또는 전국적인 예방대책 수립에 제대로 기여하지 못하는 등 감시체계의 성과가 부족하였다.

1998년 이후 감시체계 운영 과정에서 문제점은 전염병 감시, 암 등록 또는 국가응급진료정보망 등의 정부 주도의 사업에 비해 민간 위탁사업의 한계를 나타내었다. 장기적인 로드맵에 따라 운영되는 감시체계가 아닌 단기적(1년)이고 한시적인(연구기간은 주로 해당연도의 3~10월) 사업으로 운영되어, 감시체계를 구성하고 있는 전문가 네트워크의 지속성을 유지하기 어렵거나 목표의 불명확성(단기적 또는 장기적 목표)으로 인한 한계로 인해 감시체계를 운영하고 있는 기관이 다음 연도 운영의 연속성이 보장되지 않은 상태에서 자율적으로 관리를 해야 하는 상황이었다. 특히, 환례 발견 시 수시로 그리고 즉각적인 보고가 필요하나, 위탁 연구기간 중에도 반기별 또는 분기별 보고에 의존하거나, 연구기간이 아닌 기간에는 보고가 제대로 이루어지지 않아 위에서 언급한 것처럼 개입의 성과를 보여주지 못한 원인으로 파악된다.

감시체계의 중요한 목적 중 하나인 유병률 또는 발생률 통계 생산은 모수 파악의 어려움으로 인해 대부분의 경우 산출이 불가능하여 해외 통계와의 비교 및 변화 양상을 관찰하는 것도 어려웠다. 감시체계를 통해 확보된 자료를 분석하고 보고자를 포함한 네트워크 참여자에게 환류하기 위해서는 환류 체계에 대한 명확한 틀이 필요하나 대부분의 감시체계는 소식지 제공 정도의 수준에 머물러 있었다. 정기적이고 다양한 소통 구조가 유지되어야 사례를 보고하는 해당 임상과의 참여정도를 높일 수 있으나, 환류와 소통의 부족으로 인해 임상 의사(학회)의 참여 정도가 차이가 있었으며, 또한 임상 학회의 참여 정도가 높을수록 성과는 우수한 것으로 확인되었다.

감시체계를 운영하는 과정에서 나타난 문제점은 보고된 사례를 조사하는 과정에서 사업주와의 갈등이 발생하기도 하였으며, 산업보건사업(작업환경 측정, 특수건강진단 및 보건관리대행)과의 연계가 부족하고, 감시체계를 전담하는 인력이 없이 다른 업무를 수행하면서 겸직으로 수행하는 등 안정적인 체계를 운영하는데 문제가 있었다.

2) 2016년 이후 급성중독질환 관리를 위한 감시체계

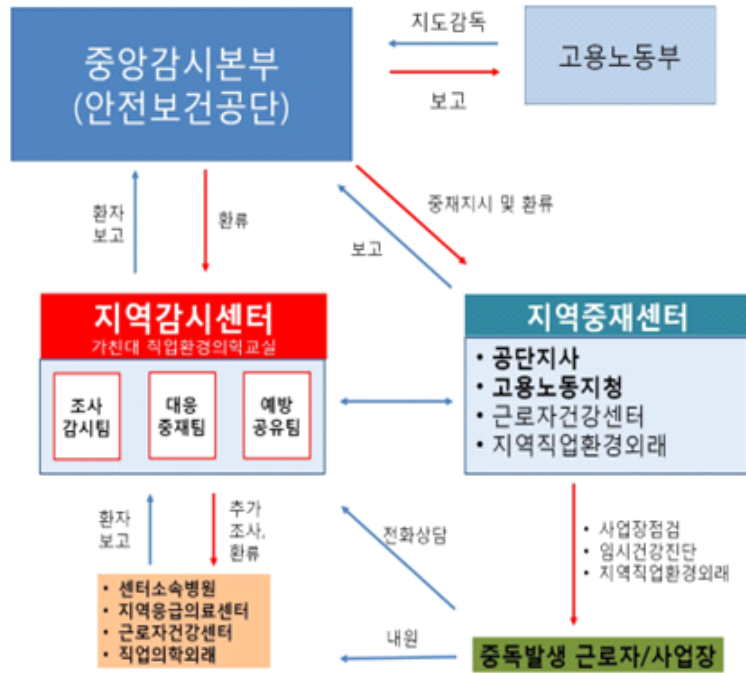
(1) 2016년 급성중독질환 관리의 필요성 대두

직업성 급성중독질환은 관리 체계를 수립하는 데 어려움이 있으며 정확한 현황파악도 어려운 상황이다. 최근 국내에서 발생한 급성중독 사례를 살펴보면 2015년 폐기물 수거업체 근로자의 수은 중독, 2016년 휴대전화 부품 제조업체 근로자의 메탄올중독, 2017년 화재용 소화약제(HCFC-123)에 의한 급성 독성간염, 2018년 도금사업장의 시안화합물 중독, 2019년 탈지기 내부 청소작업 근로자의 트리클로로에틸렌(TCE) 중독 등 영세 소규모사업장을 중심으로 지속적으로 발생하고 있다. 따라서 임상 진료 단계에서 직업성 중독질환을 조기에 발견하고 효과적으로 관리하기 위한 관리체계의 필요성이 제기되었다.

(2) 2017~2020년 급성중독질환 감시체계 운영 및 문제점

산업안전보건공단에서는 2016년 「직업성 급성중독, 손상 관리체계 설계」(김환철 등, 2016) 연구를 시작으로, 지역거점 상급종합병원을 중심으로 임상 진료과(응급의학과 포함)와 네트워크를 구축하여 직업성 중독질환 사례 수집, 작업장 현장조사 등의 지역감시체계를 시범 운영하였다. 2017년 「직업성 급성중독질환 관리체계 시범 운영」(강성규 등, 2017), 2018년 「직업성 급성중독 관리체계 시범 운영Ⅱ」(강성규 등, 2018), 2019년 「직업성 급성중독 관리체계 운영」(강성규 등, 2019), 2020년 「직업성 급성중독 관리체계 운영 및 활용-직업성 손상 감시체계 구성 탐색」(최원준 등, 2020) 등의 연구를 진행하였다.

직업성 급성중독 관리체계는 중앙감시본부, 지역감시센터, 지역중재센터로 구성하여 유기적으로 연계될 수 있도록 하였다. 참여의료기관 중 가장 규모가 큰 기관을 지역감시센터로 지정하고 참여의료기관에서 진료 받은 환자 중 직업성 급성중독 의심 환자가 있으면 지역감시센터로 보고하고 지역감시센터 연구진이 해당 사례를 조사하여 직업성 급성중독 여부를 평가하였다. 중대한 사례로 확인되면 중앙감시본부(안전보건공단 산업안전보건연구원)에 보고하고 지역중재센터(안전보건공단의 인천광역본부)와 상호 협력하여 현장조사 및 심층조사를 진행하였다. 해당 사례에 대해 환류 및 유관기관과 정보공유를 통해 유사 사례 예방에 활용하였다.



[그림 Ⅲ-2] 직업성 급성중독 관리체계 (강성규 등, 2019)

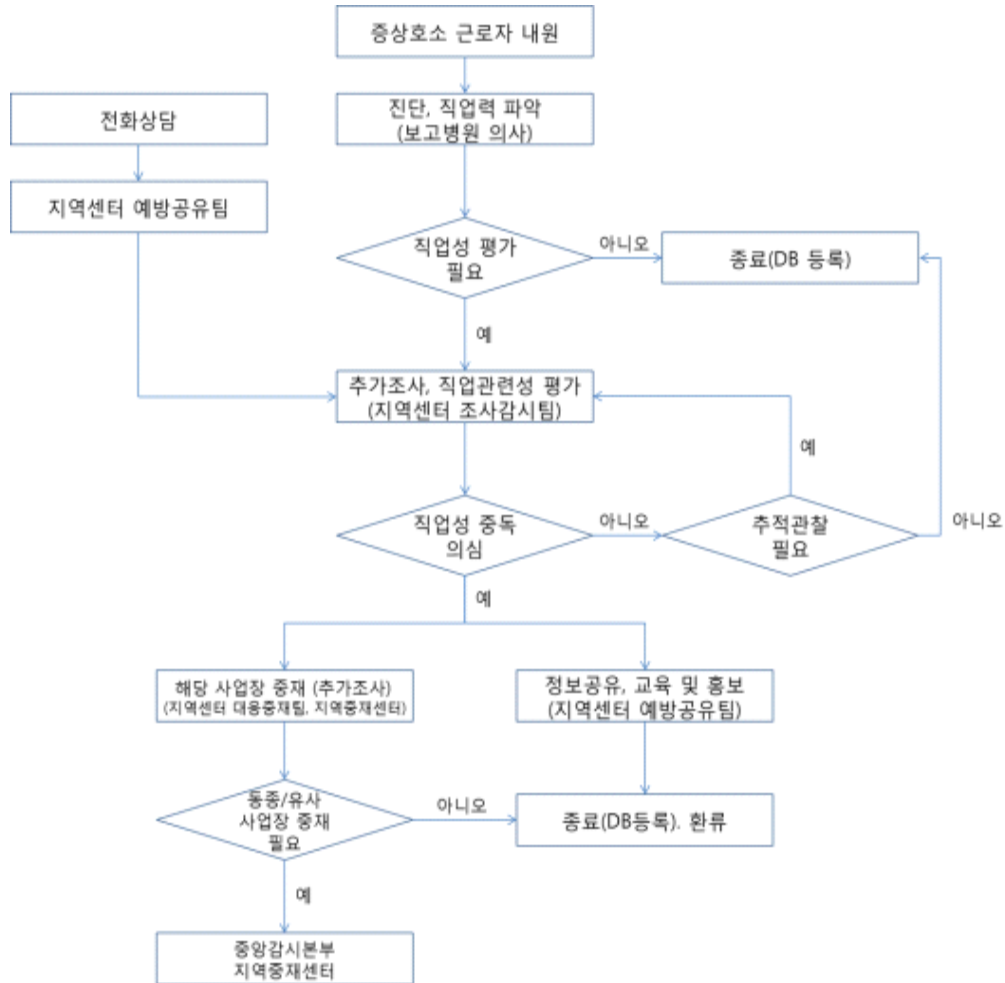
우선적인 감시대상 질환군은 다음과 같다.

〈표 III-5〉 직업성 급성중독 가능성이 높은 질환군(출처: 2019년 「직업성 급성중독 관리체계 운영」)

구분	진단명
물질의 독작용	ICD [*] -10 code T51-T59, T65
호흡기계 질환	직업성 천식, 화학적 폐장염, 급성호흡부전, 기타 호흡기계 질환
소화기계 질환	독성간염, 기타 소화기계 질환
심혈관계 질환	부정맥, 기타 심혈관계 질환
신경계 질환	발작/뇌전증, 국소마비, 어지러움, 두통, 기타 신경계 질환
피부/알레르기 질환	중증피부이상반응, 두드러기, 접촉성 피부염, 아나필락시스, 화학적 화상, 기타 피부/알레르기 질환
기타질환	대사성 질환(산증, 알칼리증, 고칼륨혈증 등), 급성 신부전, 안구 이물질

* ICD - International Classification of Diseases

직업성 급성중독 의심 사례에 대한 조사 및 보고절차를 요약하면 다음과 같다.



[그림 Ⅲ-3] 직업성 급성중독 의심환자 조사 및 보고 (강성규 등, 2019)

2017년 연구에서는 확인한 사례가 총 107건이고 조혈기계 이상이 51명 (48%), 호흡기계 이상이 19명(18%), 물질 독작용이 14명(10%) 이었다. 추정 원인요인은 유기용제가 70건(65%)으로 가장 많았고, 중금속 중독이 17 건(16%), 일산화 중독이 10건(9%), 실내공기오염이 6건(6%) 이었다. 이 중 직업성 중독질환이 확실한 사례는 79건(74%)이었고 가능성이 높은 사례는

15건(14%) 이었다.

2018년 연구에서는 확인한 사례가 총 312건이고 안질환이 83건(27%), 피부질환이 71건(23%), 호흡기계 질환이 72건(23%), 신경계 질환이 61건(20%)이었다. 추정 원인요인은 가스상 물질이 90건(29%)으로 가장 많았고 유기화합물이 88건(28%), 산-염기물질이 61건(20%)이었다. 이 중 직업성 중독질환이 확실한 사례는 178건(57%)이었고 가능성이 높은 사례는 75건(24%) 이었다.

2019년에는 임상 의료기관으로부터 접수된 사례는 16명이며 참여병원의 의무기록 검토를 통하여 총 205명의 사례를 확보하였다. 안질환이 80건(39%), 피부질환이 31건(15%), 호흡기계 질환이 16건(7.8%), 신경계 질환이 65건(30%)이었다. 추정 원인요인은 유기화합물이 50건(24%)으로 가장 많았고, 가스상 물질이 36명(18%), 산-염기물질이 46건(22%)이었다. 이 중 직업성 중독질환이 확실한 사례는 107건(52%)이었고 가능성이 높은 사례는 23건(11%)이었다.

중독성질환 지역감시체계는 2017년에 세척제 노출에 의한 뇌병증, 카드뮴 중독 등을, 2018년에는 도금작업 중 시안화물 급성중독, 학교 급식실 근무자 일산화탄소 중독 등을, 2019년에 건물시설관리자에게 발생한 소화가스 급성중독, PCB 부식공정에서의 강산 중독 등을, 2020년에 방역작업자의 세척제 중독, 커피로스팅 작업자의 호흡기계 증상 등의 경보성 사건을 발견하였다. 그러나 중독성질환 지역감시체계는 새로운 직업성 중독 위해요인은 발견하지 못했고, 국내 직업성 중독 질환자 발생 수 및 유해요인 분포를 추정하지 않았다.

2021년 시행된 결과분석 보고서(최은숙 등, 2021)에서 중독성질환 지역감시체계 속성을 간단성, 유연성, 자료의 질, 수용성, 시의적절성으로 구분하여 평가하였는데 다음과 같았다. ▲ 환례의 정의가 명확하지 않아 감시대상 이외의 질병을 보고할 수는 있으나 환례의 기준을 변경하는 등의 유연성은 부족하였고 ▲직업성을 판단할 수 있는 중독물질의 종류, 중독물질의

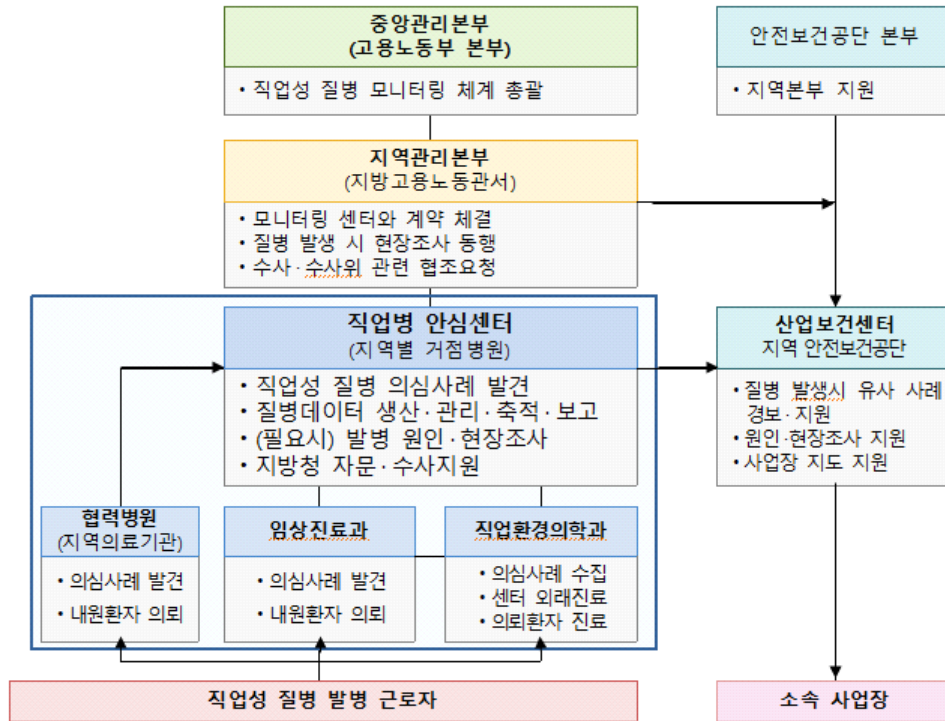
양, 중독의 이유, 중독물질의 출처, 국소배기시설, 개인보호구, 작업환경 등을 파악하지 않아 측정항목의 타당성이 부족하였으며 ▲감시참여자의 수용성을 파악할 수 없었고 ▲수집한 중독사례에 대해 주기적으로 배포하지 않았고 ▲독자적인 자료처리 프로그램이 없었고 ▲정보제공 웹사이트를 운영하지 않았다는 평가를 받았다.

(3) 직업병 안심센터 운영

2022년 고용노동부에서는 직업성 질병 발병 환자가 병원 내원 시, 각 임상진료과 진료단계에서 업무기인성을 파악하여 직업성 질병을 신속하게 발견, 추가피해를 예방하고 필요 시 원인조사 등 후속조치를 수행하는 직업성 질병 모니터링 체계를 구축하기 위해 직업병 안심센터 운영을 시작하였다. 모니터링한 질병에 대해 업무기인성이 있는 것으로 판단된 질병의 작업환경 조사를 통해 그간 전혀 포착되지 않았거나, 과소 포착되었던 직업성 질병을 적시 파악하여 집단발병 등을 예방하며 「중대재해처벌법」 시행에 따른 산업재해 예방체계를 강화하고 사회적 비용 절감 및 산업보건정책의 기초자료를 마련하고자 하였다.

운영 기본 원칙으로는 직업성 질병의 발생을 조기에 인지하기 위해 증상 발현 후 내원한 환자를 진료한 임상진료과 의사가 직업병 안심센터에 보고 또는 협진의뢰를 한다. 센터에서는 심층진료 및 보고된 사례(환자)에 대해 업무기인성을 평가하여 현장조사가 필요하다고 판단되면 지방고용노동관서 및 산업보건센터와 협력하여 현장조사를 실시하고 작업환경 개선지도 등 예방조치를 취한다.

직업성 질병 모니터링 체계 개요는 다음과 같다.



[그림 III-4] 직업성 질병 모니터링 체계 개요

직업성 질병 모니터링 체계를 총괄하는 중앙관리본부(고용노동부 본부), 권역별 안심센터를 관리하는 지역관리본부*(지방고용노동관서)를 둔다. 고용노동부 장관으로부터 안심센터 운영업무를 위탁받은 지역별 거점병원 내 직업환경의학과, 임상진료과, 안심센터 및 거점병원과 업무협약 등을 체결한 협력병원으로 구성한다. 안전보건공단 산업보건센터는 관할지역 내 안심센터의 조사분석 및 사업장 지도 추가피해 예방 지원, KOSHA-Alert 발령을 담당한다.

직업병 안심센터는 지역별 거점병원 등 동 지침에서 정하는 요건을 충족하는 의료기관이 담당한다. 직업병 안심센터는 센터 내원 환자 및 각 주체별 보고 사례를 수집하고, 심층진료업무기인성 조사를 실시한다. 안심센터는 보고된 사례(환자) 중 업무기인성 판단을 위한 현장조사가 필요하다고

판단되는 경우 지방고용노동관서 또는 산업보건센터와 합동으로 현장조사를 실시한다. 안심센터는 지방고용노동관서 근로감독관의 요청, 중대재해수사 심의위원회의 요청이 있을 때 직업성 질병 재해의 업무기인성 등과 관련하여 자문을 수행한다. 한편, 「중대재해처벌법」 시행령 별표1에서 정하고 있는 직업성 질병 24개에 대해서는 포착 시 즉시 보고한다.

현재 지방청별 관할 직업병 안심센터와 관할 지역은 다음 <표 III-6>과 같다.

<표 III-6> 지방청별 관할 직업병 안심센터와 관할지역

지방청	안심센터	거점병원	관할지역
서울청	서울 직업병 안심센터	한양대학교병원	서울
중부청	인천 직업병 안심센터	인하대병원	인천, 경기서부 (파주·김포·부천)
	경기남부 직업병 안심센터	고려대안산병원	경기남부 (시흥·안산·수원·화성· 용인·안성)
	강원 직업병 안심센터	원주세브란스병원	강원
	경기북부 직업병 안심센터	한양대구리병원	경기북부 (의정부·포천·구리)
대전청	대전 충청 직업병 안심센터	충북대학교병원	대전·충청 (천안·아산·당진·청주)
광주청	광주 직업병 안심센터	조선대학교병원	광주·전라(군산·여수)· 제주
대구청	대구 직업병 안심센터	계명대동산병원	대구·경북(구미·포항)
부산청	부산·울산 직업병 안심센터	고신대복음병원	부산·울산
	경남 직업병 안심센터	양산부산대병원	경남(양산·창원)

2. 해외 직업병 감시체계 현황과 쟁점

이 장에서는 미국, 영국, 유럽연합 등에서 운영하고 직업병 감시체계의 현황과 쟁점을 정리했다. 보상(compensation), 비보상(non-compensation) 등 여러 직업병 감시체계의 운영현황을 종합했다. 급성 화학물질 중독 등을 수집하고 감시하기 위한 프로그램 등도 정리했다.

1) 미국

(1) 보상기반감시체계

가) SHARP(Safety & Health Assessment & Research for Prevention, SHARP)를 이용한 산업보건감시프로그램

2005년 이래 워싱턴 주는 미국국립산업안전보건연구원(NIOSH)과 협력해서 Safety & Health Assessment & Research for Prevention(이하 SHARP) 프로그램을 통해서 직업병을 감시하고 있다. SHARP프로그램은 산업보건감시 정의를 그대로 실행한다. 즉, 산업장 사고와 질병 예방에서 유용한 보건과 유해인자 자료를 지속적이고 체계적으로 수집하고 분석하고 배포하는 것이다(Occupational health surveillance is the ongoing, systematic collection, analysis, and dissemination of health and hazard data for use in injury and disease prevention). SHARP는 근 골격계손상(musculoskeletal disorders), 호흡기질환, 입원, 치명적 손상 등 다양한 직업병 등 산업보건감시를 실행하고 있다. 감시는 높은 산재 손상과 직업병 위험에 처한 노동자가 고용된 사업장, 직업, 산업 등을 알아내도록 도와준다. 감시자료는 예방 프로그램과 대책의 효과와 경향을 평가하고 경향을 분석하는데 이용된다. 추가로 직업병과 산재사고의 집단 발생(outbreak)을 감지하는데 도움을 준다.

현재 워싱턴 주에서 과거와 현재 운영한 SHARP 프로그램에서 직업병 감시프로그램은 아래와 같다.

- Occupational Respiratory Disease
- WMSD Claim Tracking
- Effectiveness of Compliance Activities
- Lead Exposure (ABLES)
- Work-Related Fatalities (WA FACE)
- Trucking Injury Prevention (TIRES)
- Heat-Related Illness
- Immediate Inpatient Hospitalizations
- 과거에 운영한 SHARP프로그램은
- Hospitalized Burns
- Skin Disorders

본 연구에서는 워싱턴 주의 직업병 예방을 위한 SHARP 프로그램을 소개했다. SHARP는 산업보건감시프로그램으로 직업병 등을 감시하고 있다. 자세한 내용은 웹사이트 <https://lni.wa.gov/safety-health/safety-research/about-sharp>에 제시되어 있다. 이 프로그램의 목적은 노동자와 사업주에게 모두 혜택을 줄 수 있는 실질적인 해결책을 개발하는 것이다. 노동자와 사업주의 이 프로그램 참여는 비밀이다.

나) 직업성 호흡기 질환 감시 사례

사례로 직업성 호흡기 질환 감시 사례를 정리했다. 자세한 자료는 <https://lni.wa.gov/safety-health/safety-research/ongoing-projects/occupational-respiratory-disease>에 제시되어 있다. 여기에 직무관련천식, 직무관련 폐질환 등이 있다. 직무관련 폐질환감시체계에서 감시하는 프로그램은 석면관련폐질환, 규폐증(silicosis), 과민성 폐질환, 만성폐쇄성폐질환(Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD) 등이다.

직무관련/직업성 천식(Work-related asthma)은 작업장에서 노출로 생기거나 악화되는 천식을 말한다. 성인의 새로운 천식의 약 16%가 작업장에서 노출로 인한 것으로 알려져 있다. 천식은 만성 질병으로 호흡곤란(difficulty breathing), 가슴 답답함(chest tightness), 밤에 천명, 씹씹거림, 호흡 짧음(night coughing) 등의 증상을 나타낸다.

작업장에서 천식을 일으키는 것으로 알려진 물질은 수 백가지다. 워싱턴에서 가장 일반적인 물질은 향나무와 다른 목재 먼지, 이소시아니트, 에폭시, 세척제, 밀가루, 농산물 먼지 등이다.

직업성 천식은 예방가능하다. 환기, 보호구와 장갑 사용, 작업장관리는 직업성 천식을 예방할 수 있고 위험을 줄일 수 있다.

① 직업성 천식 감시(Work-related asthma surveillance)

직업성 천식 감시는 공중보건자료를 공유하고 예방 노력의 목적으로 자료를 체계적이고 지속적으로 수집하고 분석하고 배포하는 구조다. 워싱턴은 2001년에 시작해서 운영하고 있는 이 감시체계는 질병예방활동과 공중보건 교육을 통해서 혜택을 받을 수 있는 천식 위험에 처한 노동자 그룹을 인지하는 것이다.

감시체계에서 사용할 수 있는 주요 자료의 근원은 노동자 직업병 보상과 의사의 보고내용이다. 병원과 건강관리시설은 모두 직업병 천식 의심 사례는 워싱턴의 직업병 보고 상태 규칙 Washington State's Reportable Conditions Rule(아래에서 제시한 Submitting case reports 참조)에 근거해서 SHARP프로그램에 법적으로 보고하도록 되어 있다. 감시자료가 수집되고 분석되어 직업성 천식의 발생과 유병율을 기술하고 높은 위험을 갖는 직업과 산업을 알아내고 새로 나타나는 천식 유발 인자를 알아낸다.

SHARP는 감시한 자료와 정보들을 병원, 의료기관, 공중보건전문가, 사업주, 노동조합 등과 공유한다.

② 사례 보고서 제출(Submitting case reports)

감시대상 질병 등에 대한 보고서는 진단 후 1개월 이내에 SHARP프로그램에 의무로 보고해야 한다. 보고는 메일, 전화, 팩스(SHARP@Lni.wa.gov)를 이용한다. 개인정보는 보호된다. 보고서에 포함되는 정보는 아래와 같다

1. Name of person submitting report 2. Phone number of person
3. Reporting date
4. Patient's last name 5. Patient's first name 6. Patient's middle
7. Patient's best contact number 8. Patient's date of birth (mm/dd/yyyy)
9. Patient's street address
10. City 11. State 12. Zip code 13. Patient's sex
☐ M ☐ F ☐ Prefer not to say
14. Patient's ethnicity as identified by the patient (Choose ONE)
☐ Hispanic, Latino/a, Latinx
☐ Non-Hispanic, Latino/a, Latinx
☐ Patient declined to respond
☐ Unknown
15. Patient's race as identified by the patient (Choose ONE or MORE)
16. Patient's language as identified by the patient (Choose ONE or MORE)
17. Name of patient's employer 18. Employer's location (city and state)
19. What does this company do or manufacture?
20. Patient's occupation
21. Patient's work tasks during exposur

다) 직업병 감시

직업병 감시에서 중요한 요소는 직업병 의심사례를 보고하는 것이다. 미국 많은 주(미시건, 뉴저지(NJ Health, 2022), 메사추세츠 등)의 법에서는 병원 의사 등 보건의료인은 직업병 관련 질병을 확인 또는 진단하는 사례

를 보고하도록 하고 있다. 메사추세츠에서 의료인의 직업병보고 의무와 방법을 소개했다.

① 메사추세츠

미국 메사추세츠주 법에서는 병원 의사 등 보건의료인은 직업병 관련 질병을 확인 또는 진단하는 사례를 보고하도록 강제했다(CMR, 2022). 보건의료인은 의사, 간호사, 영양원 근무 의료인 등이 모두 해당 된다. 보고해야 하는 급성 화학물질 중독, 천식, 금속 흡수 노출과 함께 다른 작업환경 손상 등이다.

- 의료인이 보고해야 할 직업병의 범주도 아래와 같이 정해져 있다
- 직업 관련 급성 화학물질 중독<Work-related acute chemical poisoning>: 일산화탄소 중독, 농약중독 등
- 직업 관련 천식: 의사 천식 진단서를 갖고 있는 노동자, 증상과 직무와 연관이 있는 중독 질병 사례, 직업에서 노출된 과민성 증상/질병 사례 등
- 직업 관련 폐 질환: 화학물질 과민성 폐렴, 진폐증, COPD, 감염성질환, 기관지염 등 호흡기상기도 질환
- 중금속 인체 흡수 노출 등: 수은, 카드뮴 등 작업에서 노출되는 혈액과 소변에서 일정 수준의 중금속 농도 흡수 사례
- 직업 관련 질병/증상의 집단 발생

의사 등 의료인은 질병 진단 또는 직업병 의심 사례 인지 후 10일 이내에 보고해야 한다. 이때 보고해야 할 주요내용은 환자의 인구학적 특성, 직장 정보, 사업주 정보 그리고 의심된 원인 노출인자 등이다.

의사 등 의료인, 노동자 등이 자유롭게 직업병 의심 사례를 보고하는 보고해야 할 기관, 전화번호 등이 있다. 공적 직업병 감시체계이다([그림 III-5]참조).

Contact

Occupational Health Surveillance Program

 Address

250 Washington St., 4th Floor, Boston, MA 02108-4619

Directions →

 Phone

Main office (617) 624-5632

 Fax

(617) 624-5676

Confidential Reporting Fax (617) 624-5696

[그림 III-5] 노동자, 병원 의사 등 의료관리인이 직업 관련 질환 신고 기관 등 정보

메사추세츠 보건 당국은 보고된 직업병 의심 사례 정보에 근거해서 치료, 사고 확산 등의 신속한 조치를 취한다. 이 때 보고자, 환자와 연락하고 의료 임상기록 등 정보를 요청할 권한을 갖고 작업장조사도 수행한다. 이를 통해 중독과 관련된 작업장 원인 인자의 발생/노출 등 심각한 정도, 유사한 중독사례 조사 등이 이루어진다. 필요한 경우 작업장 환경을 평가하고 원인 인자 노출을 줄이기 위한 조치를 취한다.

이 제도의 목적은 위험에 처해있는 노동자와 잠재적 작업위험요인을 갖

고 있는 사업장을 알아내기 이한 것이다. 이와 같은 보고를 통해서 보건의료인은 직업관련 건강문제의 1차적인 예방에 중요한 역할을 담당하는 것이다. 직업관련질환의 신속한 치료와 확산을 차단하는 조치다. 메사추세츠 보건당국은 주기적으로 직업병 관련 자료를 요약해서 교육 목적, 기술적 자료, 회의 학회에서 사례발표 등을 진행한다. 직업병 보고 홍보 팸플릿을 [그림 III-6]에 소개했다.

How should cases be reported?

- By faxing or mailing a case report form.
Fax: 617-624-5696
Mail: MDPH, OHSIP
250 Washington Street
4th Floor
Boston, MA 02108
- Alternate forms with required information are acceptable.
- By telephone 617-624-5632. After hours, messages may be left on the toll free hotline 800-338-5223.

Case report forms are available at:
<http://www.mass.gov/eohhs/docs/dph/occupational-health/confidential-report-form.pdf>

For more information

To obtain DPH forms for reporting cases of occupational disease and injury, or to find out more about reporting regulations, contact:

Massachusetts Department of Public Health
Bureau of Community Health and Prevention
Occupational Health Surveillance Program
250 Washington Street, 4th Floor
Boston, MA 02108

Reporting Occupational Diseases and Injuries

in Massachusetts

Health Care Providers' Responsibility
Under Public Health Law



"Historically, many occupational hazards have first been brought to light by astute clinicians. By reporting cases of work-related disease, health care providers play a crucial role in protecting the health of working people."

David H. Wegman M.D.
Emeritus Professor of Work Environment
University of Massachusetts Lowell

All health care providers practicing in Massachusetts are required to report certain work-related diseases and injuries to the Massachusetts Department of Public Health. These reporting requirements are part of a national effort to document the incidence of occupational diseases, injuries, and exposures, with the goal of preventing work-related health problems. The Code of Massachusetts Regulations (105 CMR 300) requires all health care providers to report the following diseases and injuries:

Serious work-related traumatic injuries to persons less than 18 years of age

Work-related acute chemical poisoning: carbon monoxide poisoning, pesticide poisoning, and other poisoning believed to be related to exposures to chemicals at work.

Work-related lung disease: asthma caused or aggravated by workplace exposures, asbestosis, silicosis, beryllium disease, chemical pneumonitis, and any other work-related lung disease.

Heavy metal absorption: mercury (blood ≥ 15 $\mu\text{g/L}$, or urine ≥ 35 $\mu\text{g/gram creatinine}$), cadmium (blood ≥ 5 $\mu\text{g/L}$, or urine > 5 $\mu\text{g/gram creatinine}$), and any other case of heavy metal absorption believed to be related to exposures at work. (Providers are not required to report elevated lead levels. Lead levels > 0 $\mu\text{g/dL}$ in blood in persons 15 years and older are

[그림 III-6] 병원 의사 등 의료관리인이 직업 관련 질환 신고 정보
브로셔(brochure)

(2) 산재 비보상기반 직업병 감시체계

가) 국민의 행동 위험요인 감시체계(The Behavioral Risk Factor Surveillance System, BRFSS)

① 개요

전화를 이용한 국민의 행동 위험요인 감시체계(The Behavioral Risk Factor Surveillance System, BRFSS)는 미국에 거주하는 시민의 건강 관련 응답 자료를 전화로 수집하는 국가의 중요한 감시체계다. 전화로 수집하는 주요 건강관련 자료와 정보는 만성건강상태, 1984년에 15개 주를 대상

으로 시작한 이 감시체계는 현재 50개 모든 주를 대상으로 실행하고 있다. 전화 표본조사 대상 규모는 성인 4십만명으로 전화 조사가 지속적으로 수행되고 있는 세계에서 가장 큰 규모의 공중보건감시체계다.

BRFSS 감시체계는 시민의 건강위험 행동자료를 수집함으로써 TJ 시민의 건강증진활동을 구축하고 타깃하는데 유용한 도구다. BRFSS 감시체계 사용자는 보다 많은 자료와 질문을 요구하고 있다. 이 감시체계는 CDC, 주 대부분 보건당국 등이 국민건강보호를 위해 광범위하게 이용하고 있다. BRFSS 아카이브 자료는 2015년까지 웹페이지 <https://www.cdc.gov/brfss/about/archived.htm>에 제시되어 있다.

②워싱턴 주 BRFSS 사례

워싱턴 BRFSS 프로그램에서 1년에 한 번 중요한 공중보건주제, 천식, 보건 상태, 위험 행동 등에 대한 자료를 전화로 수집한다. 이름은 물론 개인을 식별할 수 있는 정보는 묻지 않는다. 대략 전화 설문은 25분 정도 걸린다. 워싱턴 보건국은 BRFSS를 가동하면서 SHARP 프로그램과 협력하여 산업, 직업, 산재손상 등에 대한 정보를 수집하고 있다.

SHARP는 BRFSS 자료를 산업보건감시체계를 향상시키는 사용한다. 워싱턴에서 BRFSS는 다른 근원 또는 감시체계에서 보고한 손상과 질병 자료에서 구하지 못한 자료를 얻을 수 있는 유일한 근원이다. 워싱턴은 BRFSS 자료를 다음과 같이 활용한다.

- 건강행태와 만성질환의 정량적 유병은 산업과 직업별로 분석 (Quantifying prevalence of health behaviors and chronic disease by industry and occupation).
- 산업과 직업병 건강불평등 인식(Identifying health disparities by industry and occupation).
- 위험한 노동자를 타깃(대상)으로 질병예방과 건강증진 프로그램 운영 (Targeting disease prevention and health promotion programs

to at-risk workers.)

- 노동자가 보고한 직업 손상과 질병 발생을 추적(Tracking worker-reported occupational injury and illness incidence)
- 특정 직업군의 건강과 인구학적 특성 프로파일 생산(Creating demographic and health profiles of specific populations of workers).

나) 특정 질병 직업병 감시체계: SENSOR(Sentinel Event Notification System for Occupational Risks)

① 개요

"sentinel health event"는 예방 가능한 질병, 신체장애(disability), 요절/조기사망(untimely death) 등으로 예방조치나 임상적 치료 수준을 개선할 수 있는 사건 등을 일컫는다. 이러한 접근은 미국 뉴욕주, 메사추세츠 주에서 영아 사망율을 낮추는데 기여를 한 것으로 평가되었다(Hooker, 1933; Muirhead, 1971).

1976년에 Dr. David Rutstein은 산업보건영역에서 의사들이 직업병을 인지하고 감시하는데 도움을 줄 수 있도록 "sentinel health event (occupational)" [SHE(O)] 전략을 개발했다. 이 접근에서 해당되는 질병 대상은 직무와 관련되는 질병, 신체장애, 조기사망 등이다. 이러한 사건의 발생은 역학조사 또는 산업위생 조사의 필요성을 제공하거나 화학물질 대체, 공학적 대책, 개인보호, 임상치료 등이 요구될 수 있는 경고신호를 낼 수 있도록 기여한다.

SHE(O) 목록은 직업병 감시에 도움을 줄 수 있도록 개발되었다. 즉 임상 의가 직무관련 질환을 인지하는데 도움을 주고, 의과대학 학생들을 훈련시키고 직무 관련 질환의 개요서 또는 지침 등을 개발하는데 기여한다. Fontus와 Levy는 임상 의사와 병원 기록을 이용해서 직업병 감시에 활용할 가능성을 연구했고 긍정적인 결과를 얻었다(Fontus & Levy, 1987). 자료

수집 등에서 접근이 용이하고 시간이 덜 걸리고 비용이 덜 드는 전향적 접근이 더 효과적이라고 했다.

SENSOR 감시체계는 막을 수 있는 질병, 사고, 사망 등과 예방 또는 임상 관리(medical care)의 질(quality)이 개선될 필요가 있는 경고 사인이 될 수 있는 질병을 감시하는데 적합하다. 즉각적인 예방조치 개입 활동 즉, 화학물질 대체(substitution), 발생원에서 원인 제거 등과 같은 공학적 대책, 노동자 작업전환, 보호구 강제 착용 등에 대한 경고가 필요한 질병 발생을 감시하는데 적합하다.

미국은 일찍 직업병 감시를 위한 파수감시체계(Sentinel surveillance system)를 도입했다. NIOSH는 SENSOR 직업병 감시프로그램을 1987년에 개발했고 10개 주가 참여했다. SENSOR의 주요 목적은 주 보건 당국내에 직업병과 손상 감시체계를 만들고 유지하는 역량을 구축하는 것이다. NIOSH는 이 프로그램의 기술적인 실행을 지원했다(NIOSH, 2022). 처음에는 규폐증과 호흡기질환 등의 감시체계로 출발했다. 지금은 농약 중독을 감시하는 체계만 운영하고 있다. 이 프로그램의 목적은 NIOSH가 주(state) 보건 당국이 직업병 중독사례를 보고하는 체계를 개발하고 개선하도록 도와줌으로써 이 프로그램의 실행을 개입과 예방 노력을 수행하고 평가하는 것이다. NIOSH가 이 프로그램을 기술적으로 직접 개입하고 중독 사례를 통합하는 역할을 하고 있다. 현재 13개 주가 SENSOR 프로그램에서 중독사례 보고체계를 개선하고 섬세한 실행 효과를 거두고 있다(Levy et al., 1992).

② 농약 중독 감시

농약은 미국 주별로 기반을 둔 농약 관련 질병, 부상 등을 모니터링하는 감시프로그램이다. 현재 워싱턴 등 13개 주가 참여하고 있다(NIOSH, 2022). NIOSH(National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH)에서 참여하는 모든 주에게 기술적인 내용을 지원하고 통합하는 프

로그그램이다. 또한 환경부와 함께 기금을 일부 지원하고 있기도 하다. NIOSH 홈페이지(<https://www.cdc.gov/niosh/topics/pesticides/overview.html>.)에서 13개 주의 농약 중독 예방프로그램이 연결되어 있다.

농약중독 관련 질병은 매우 중요한 직업병 이슈지만 과소 보고되고 있는 것으로 파악되고 있어 NIOSH는 농약중독을 추적하고 감시하기 위해서 SENSOR프로그램을 개발했다. 많은 산업에서 노동자는 농약이 중독위험에 노출되어 있고 시민들도 농약 중독에 대한 관심이 크기 때문에 정부, 규제기관 등은 농약 중독과 관련된 건강 영향에 대한 감시가 필요하다는 것을 경험하고 있다. 농약 중독 감시 프로그램인 SENSOR를 운영하고 있는 주에서 수집된 농약 중독과 관련된 사례는 NIOSH에 전달되고 통합되고 국가자료로 저장되는 체계를 갖고 있다.

연구자와 정부는 SENSOR 감시체계를 이용해서 자료를 분석해서 환경과 직업병 관련 주요 발견내용과 의미 등을 문헌으로 보고한다(Calvert et al., 2008). 전형적인 질병 감시체계의 구조를 갖고 있다. 사례 수집 → 사례 통합 분석 → 주요 결과 발표 → 예방 환원 → 국가 자료 저장 등의 과정을 체계적으로 갖추는 것이다.

NIOSH는 급성 농약 중독 사례에서 경향을 모니터링하기 위한 여러 개의 자료소스를 가지고 있다. 노동자의 안전을 달성하기 위해 물질 중독 센터의 NPDS자료와 SENSOR기반 농약 중독자료를 활용하는 방법 등을 배울 수 있다. SENSOR프로그램에 참여하는 주 당국은 모두 의사로 하여금 농약 중독 질병과 사고를 보고하도록 법적 의무를 두고 있다. 그러나 대부분 주는 농약 중독 자료는 노동자 보상, 중독관리센터, 주 농업 당국의 농약 사용에 대한 조사 등으로부터 구하고 있다(Calvert & Higgins, 2010). 그만큼 의사의 농약 중독 보고 사례가 많지 않다는 뜻이다. 사례 보고서를 받을 때 보건당국은 이 사례가 농약 중독인지 판단하기 위해서 검토한다. 만약 농약 중독이면 의사에게 임상자료를 요청하고 환자나 환자 대리인 또는 관계자와 인터뷰한다. 중독관련 자료는 매년 수집되고 국가자료로 통합

된다.

주(state)들은 서로 다른 방법과 체계로 농약 중독 정보를 수집했기 때문에 이들의 자료는 경향을 비교하거나 통합하기가 쉽지 않다. NIOSH는 환경부, 연방 환경보건당국, 비연 환경임상 단체(CSTE, Association of Occupational and Environmental Clinics), 주 보건 당국과 함께 “중독 표준 사례 정의”와 표준입력변수 등을 개발해서 자료 통합의 효과를 높이려고 노력하고 있다. 현재 총 13개 주가 농약중독 SENSOR프로그램에 참여하고 있다.

〈표 III-7〉 13개 농약중독 SENSOR 프로그램 제공 웹사이트

번호	주(state)	웹페이지
1	캘리포니아	https://www.cdph.ca.gov/Programs/CCDPHP/DEODC/OHB/OIIPP/Pages/OIIPP.aspx
2	플로리다	https://www.floridahealth.gov/environmental-health/pesticide-poisoning/index.html
3	일리노이	NIOHS 홈페이지 URL 접근되지 않음
4	아이오와	NIOHS 홈페이지 URL 접근되지 않음
5	루지애나	https://ldh.la.gov/page/836
6	미시건	https://www.michigan.gov/mdhhs/safety-injury-prevention/environmental-health/Topics/pesticides
7	네브라스카	NIOHS 홈페이지 URL 접근되지 않음
8	뉴멕시코	NIOHS 홈페이지 URL 접근되지 않음
9	뉴욕	https://www.health.ny.gov/environmental/pests/pesticide.htm
10	노스캐로리나	NIOHS 홈페이지 URL 접근되지 않음
11	오레곤	NIOHS 홈페이지 URL 접근되지 않음
12	텍사스	https://www.dshs.state.tx.us/epitox/Pesticide-Exposure/
13	워싱턴	https://www.dshs.state.tx.us/epitox/Pesticide-Exposure/

③ 워싱턴 주 농약 중독 질환 감시 프로그램(Pesticide Illness Surveillance Program , PISP)

챕터 70.104 RCW에 근거해서 워싱턴 보건국(the Department of Health)은 농약사용과 관련된 시민의 공중보건, 복지 등을 보호하고 증진시키는 책임이 있다. 여기에는 농약중독으로부터 발생하는 건강 영향과 위험 요인을 기록하고 결정하는 활동을 포함한다. 의사 등 의료전문가는 농약중독질환을 보건국에 보고해야 한다(WAC 246-101-101).

보건국은 워싱턴 중독센터(Washington Poison Center, WPC), 노동산업국(Department of Labor and Industries), 농업국(Department of Agriculture) 등 다른 근원에서 들어오는 농약 중독 의심사례 보고서도 종합한다. 워싱턴 보건국은 모든 농약중독 관련 질환을 분석하고 아래 기준에 맞는 사례를 조사한다.

- 지난 3개월 동안 일어난 농약 노출
- 보고된 증상
- 적어도 관련된 한 사람이 의사를 면담한 사례
- 워싱턴주에서 일어난 농약 노출
- 농약중독이 자살이나 살해 시도가 아닌 사례

이 기준은 NIOSH가 개발했다. 보건국은 NIOSH가 개발한 모든 기준에 맞지 않는 특별한 상황 등은 자주 조사한다. 예를 들면 새로운 혹은 드문 농약제품, 어린이 농약 노출, 여러 환자 등에게 발생한 사건, 개인이 의료기관을 찾지 않은 중등 또는 심각한 질환이나 상해, 다른 부서에서 공동 조사를 요청한 사례 등이다.

워싱턴주는 매년 농약 중독 사례를 홈페이지에 보고하고 있다(<https://doh.wa.gov/data-statistical-reports/washington-tracking-network-wtn/pesticides/pesticide-event-summaries-0>). 최근 2017년까지 보고되어 있다. 아래는 농약 중독 1건에 대한 사건 기록, 원인 농약, 원인 성분 등을 기술한 사례를 인용했다(https://doh.wa.gov/sites/default/files/legacy/Documents/4000/PES2017_X.pdf?uid=63303f5be9259).



Washington State Department of Health
Pesticide Illness Surveillance
All Event Summaries (2017)

SPIDER Export December 19, 2018

Event	Event Narrative	#	Pesticide Product(s) (EPA Reg. Number)	Active Ingredient(s)
170003	An 18-year-old male laborer for a general contractor was spraying a fence with two mold removal products in a backpack sprayer that leaked. He developed chemical burns on his back and legs. He sought medical care at a local hospital emergency department (ED).	1	WET & FORGET MOSS MOLD MILDEW & ALGAE STAIN REMOVER (084115-00001)	Alkyl* dimethyl benzyl ammonium chloride Sodium hypochlorite Trisodium phosphate
170007	A 31-year-old female, her 43-year-old husband, and their 5-year-old daughter developed respiratory, gastrointestinal, neurological, cardiac, and dermal symptoms after re-entering their apartment about six hours after it was treated for bed bugs by a licensed pesticide applicator. Three different insecticides were used in multiple locations throughout the apartment. The husband and daughter sought medical attention the following day. The daughter was seen for ongoing health issues several more times in the subsequent two weeks. They moved out of their apartment for a month, immediately following the application. Their apartment had also been treated the previous summer and fall by two other licensed pest control companies, months before the family moved in. The Washington State Department of Agriculture (WSDA) investigated, and collected pesticide residue samples. The samples were positive for one of the active ingredients used during the most recent pesticide application. WSDA issued the company a Notice of Correction for misapplication of a pesticide and other violations.	3	TEMPRID SC INSECTICIDE (000432-01483) TC 249 (000499-00527) TC 267 (000499-00531)	Dinotefuran Silicon dioxide beta-cyfluthrin Imidacloprid

[그림 III-7] 워싱턴 주 농약 중독 사례 기술

2) 영국

영국은 여러 개의 직업병 또는 직무 관련 질병을 감시하는 체계(이하 직업병 감시체계)를 갖추고 있는데, 기본적으로 의사의 자발적 또는 의무적 사례 보고에 의한 감시체계이다(Carder et al., 2015). 의사가 자율적으로 직무관련질병 의심 사례의 보고에 기반한 감시체계는 보다 포괄적인 수준에서 새로운 직무 관련 질병 사례를 감지할 수 있고 이에 따른 질병 부담 수준을 추정할 수 있으며 무엇보다 법적 보상 기반 감시체계의 한계를 보완할 수 있는 장점들이 있다. 여기서는 영국의 법적 보상 또는 비보상 직업병 감시체계의 역사, 목표, 성과, 한계점을 등을 관련 웹사이트와 문헌 고찰을 통해 정리하였다.

(1) 보상 기반 감시체계

우선 산업재해 노동자를 지원할 수 있는 체계로 산업재해장해급여(In

dustrial Injuries Disablement Benefit, IIDB)이 있다(GOV.UK, 2022). 노동자 개인이나 대리인은 산업재해보상(compensation)을 목적으로 작업보상부서(Department of Work and Pensions)에 산업재해를 신청해야 하는데, 이 때 신청자가 선택한 의사가 작성한 직무관련질병(직업병) 진단서(medical certificate)를 첨부해야 한다(Carder et al., 2015). 산재를 신청한 의사나 개인은 피해자가 노출될 수 있는 유해 인자와 직무 또는 활동의 종류를 기술해야 한다. 보상 대상 직업병의 종류는 약 70개 이상이며, 대표적으로 천식, 만성폐쇄성폐질환, 난청, 진폐증(규폐증, 석면폐증 포함), 무릎 퇴행성 관절염, 악성종괴종, 폐암 등이 있다. 산재보상 목록에 있는 질병에 걸리면 신청자는 고용된 직무 환경과 직무의 결과로 이 질병이 걸렸다고 판단할 수 있는데, 아직 구체적인 판정 기준, 절차, 지원범위 등에 대해서는 문헌상에 보고되어 있지 않다.

(2) 비보상기반 감시체계

가) 건강 및 직업 연구 네트워크(The Health and Occupation Research Network, THOR)

THOR는 영국과 아일랜드 전역을 대상으로 하는 노동자 직업병 감시체계이다. 의사가 진료 과정에서 경험한 직무관련질병 사례를 자율적으로 맨체스터 대학교 직업환경보건센터(Centre for Occupational and Environmental Health, COEH)에 보고한다. 이 네트워크는 1998년 영국에서 시작했고 그리고 2005년부터는 아일랜드까지 확대하여 직무관련 질병 자료를 수집, 감시하고 있다. 감시체계 운영 비용은 영국의 보건안전부(Health and Safety Executives, HSE)와 아일랜드의 보건안전당국(Health and Safety Authority, HSA)으로부터 지원받고 있다(COEH, 2022a).

THOR 내 주요 프로그램으로는 350여명의 호흡기 의사¹⁾가 참여하는 직

업성 호흡기질환 감시(Surveillance of Work-related & Occupational Respiratory Disease, SWORD), 120명 피부과 의사가 참여하는 직업성 피부질환 감시 (Surveillance of Work-related Skin Disease, EPIDERM) 200명의 직업환경의사가 참여하는 직업환경전문의 보고 활동 (Occupational Physicians Reporting Activity, OPRA) 200명의 일반의가 참여하는 THOR 일반 진료(THOR General Practice, THOR-GP), 그리고 감염병 감시를 위해 26명의 자문가가 참여하는 사업장 감염병 감시 (Surveillance of Infectious Diseases at Work, SIDAW) 프로그램 등이 있다(〈표 III-8〉). 직업병 감시체계 이름, 보고주체, 관련 조직 그리고 시기 등을 정리했다.

1) The Health and Occupation Research (THOR) network. <https://sites.manchester.ac.uk/thor/thor-uk-reporting-schemes/sword/> 6월 15일 기준 URL에 제공된 자료 다른 프로그램도 동일함

〈표 III-8〉 영국과 아일랜드 The Health and Occupation Research network (THOR) 비보상 기반 직업병 감시체계

프로그램 이름	보고 주체/전문가	관련학회/단체	시기
SWORD (Surveillance of Work-related & Occupational Respiratory Disease)	Consultant chest physicians	British Thoracic Society & Society of Occupational Medicine	1989-Present
EPIDERM (Surveillance of Work-related Skin Disease)	Consultant dermatologists	British Contact Dermatitis Group, British Association of Dermatologists Society of Occupational Medicine	1993-Present
OPRA (Occupational Physicians Reporting Activity)	Occupational Physicians	Society of Occupational Medicine, Faculty of Occupational Medicine	1996-Present
SIDAW (Surveillance of Infectious Diseases at Work)	Consultants in communicable diseases	Public Health Medicine Environmental Group Communicable Disease Surveillance Centre Public Health Laboratory Service	1996-Present

OSSA (Occupational Surveillance Scheme for Audiological Physicians)	Consultant audiologists	British Association of Audiological Physicians	1997-2006
MOSS (Musculoskeletal Occupational Surveillance Scheme)	Consultant rheumatologists	British Society for Rheumatology	1999-2009
SOSMI (Surveillance of Occupational Stress & Mental Illness)	Consultant psychiatrists	Royal College of Psychiatrists	1999-2009
THOR-GP - THOR in General Practice	Consultant practitioners	Royal College of General Practitioners	2005-Present

THOR 네트워크는 계속 발전하고 있다. 이 네트워크는 당초 호흡기 등 분야 전문의와 직업환경전문이가 영국의 직무 관련 질병 사례를 모으는 직업병전문가네트워크(Occupational Disease Intelligence Network, ODIN)를 발족함으로써 시작되었다.

THOR는 직무 관련 자료의 경향을 연구함으로써 더 타당한 발생을 예측 자료를 얻을 수 있는 새로운 방법을 개발하고 산업보건을 넘어 건강과 직업 연구 즉, 질병 결근과 직무관련질환의 산재 후 재활과 같은 분야까지 확장하고 있다. 또한, 2005년부터 직무 관련 질병 사례의 수집과 감시체계의 보고 주체를 전문의에서 일반의(general practitioner, GP), 지역적으로는 아일랜드까지 네트워크를 확장하고 있다. 직업환경의와 일반의가 함께 수평적으로 직무 관련 질병 사례를 수집하는 체계는 THOR의 감시기능을 강화시키는 것으로 평가된다(Hussey et al., 2010). 그리고 직업병과 새로운 위험요인을 모니터링하는 다른 나라와 협력하는 활동(Monitoring Trends in Occupational Diseases and Tracing New and Emerging Risks in a Network, MODERNET)을 위한 콘소시엄을 주도함으로써 직무 관련 질병 연구를 확장하고 있다(MODERNET, 2022).

영국에서 진행 중인 여러 직업병 감시체계는 시간에 따라서 변화하고 있다. 처음 개발된 직업병 감시체계인 SWORD는 가장 역사가 오래되었고 가장 많은 전문의가 참여하고 있는 강력한 프로그램이다. 이후 개발된 여러 직업병 감시체계는 효율성을 달성하기 위해서 부분적으로 대체 또는 보완되면서 발전하고 있다. 근골격계질환과 정신질환에 대한 자료는 1999년부터 2009년까지 MOSS와 SOSMI의 류머티스 의사와 정신과 의사가 보고하는 감시체계로 발전했고 지금은 일반의와 직업환경의학의를 통해서 수집하고 있다. 2016년 1월 기준, 1,000명이 넘는 의사들이 2015년 동안 약 1,700건의 사례를 THOR에 등록하였다.

THOR과 같은 감시체계에서 수집한 자료는 질병발생률을 결정하는데 가치가 있다. THOR에서도 과소 보고(under-reporting)는 주요 이슈이지만

법적 체계에서 더 관심을 가지고 있다. 가장 단순한 형태로 THOR에서 수집한 직무 관련 질병 사례인 분자는 인구 구조, 나이, 성, 원인 유해 인자, 직업 등의 차이에 대한 전반적인 질병 부담 자료를 제공한다. 이러한 전반적 자료는 특별히 감시체계 초기의 자료수집단계에서 유용한 시작점이다.

THOR과 같은 감시체계의 주요 목표는 통계적으로 신뢰성 있는 국가 질병 발생율을 추정하는 것이다. 서로 다른 직업, 산업, 지역 등 세부적으로 비교할 수 있도록 직무 관련 사례가 보고된 모집단 인구 그룹(분모)의 차이를 고려할 필요가 있다. THOR과 같은 자발적인 감시체계에서는 직무 관련 질병이 모두 집계되지 않을 가능성이 있다. 이는 모든 의사들이 이 감시 체계에 참여하지 않을 뿐만 아니라 진단하는 모든 사례를 보고하지 않기 때문이다.

직무관련 사례는 홈페이지를 통해서 자유롭게 보고하도록 되어 있다(THOR, 2022). 감시체계는 월별로 의사 전문의가 직무관련으로 진단한 환자 사례와 이들 질환을 초래한 것으로 의심되는 직무 요인을 수집하며, HSE는 이 결과들을 직업병과 직무관련 질환의 예방을 위한 정책에 활용한다. 직업병 감시체계에 참여하는 의사에게 주어지는 혜택은 직업환경의학과 일반의를 위한 온라인 교류가 가능한 THOR CPD(Continuing Professional Development) 프로그램을 이용할 수 있으며, 분기별 뉴스레터와 연차보고서, 직무관련 질환 질문에 대한 답변과 서비스 및 월별 온라인 교육 세미나 제공, THOR 자료를 활용한 연구 발표와 게재 등 협력 기회 참여 등이 있다.

가입(SWORD Reporter), 보고 메뉴와 양식(THOR Reporting Site) 등이 모두 제공되어 있다. 호흡기질환과 관련된 사례를 간단히 보고할 수 있다. 영국에서 자율적으로 직무관련질환 사례를 보고하는 THOR의 4개 직업병 감시체계에서 수집한 최근 통계를 설명했다(COEH, 2022b).

나) 직무관련 호흡기질환 감시(Surveillance of Work-related and Occupational Respiratory Disease, SWORD)

SWORD는 영국에서 30년 이상 직무 관련 호흡기질환 중 폐암, 천식, 진폐증 등 사례를 수집하고 있다. 약 350명의 의사들이 진료에서 직무관련 질병으로 의심한 사례를 자율적으로 보고하는 체계이다. 2010년부터 2019년까지 총 4,362건의 직무관련 호흡기 질환 사례가 보고되었는데, 주요 질환으로는 비악성 흉막질환(36%), 천식(19%), 진폐증(15%), 중피종(14%), 기타 호흡기 질환(9%), 폐암(3%), 알러지성기관지염(2%) 등이 있다(COEH, 2022a)

다) 직무관련 피부질환(Occupational Skin Disease Surveillance, EPIDERM)

직무관련 피부질환과 원인이 되는 유해 인자를 수집하는 감시체계다. 약 120명의 피부과 의사가 참여하고 있다. EPIDERM은 1993년부터 맨체스터 대학교 직업환경보건센터(COEH)에서 시작되었으며, HSE는 EPIDERM에서 보고된 피부질환 사례 보고들을 여러 피부질환 사례, 환경 등 현황을 파악하는데 활용하고 있다. 2010년부터 2019년까지 총 4,698 건의 직무관련 피부질환 사례가 보고되었는데, 주요 피부 질환으로는 접촉성 피부염(86%), 종양(9%), 접촉성 두드러기(3%) 등이 있다.

라) 직업환경의 보고 감시체계(Occupational Physicians Reporting Activity)

직업환경의사가 직무관련 사례를 보고하는 체계로 1996년부터 운영되고 있다. 약 200명의 직업환경의사들이 참여하여 전국적인 직무 관련 질환의 사례의 경향 등을 파악한다. 주로 호흡기질환, 피부질환, 근골격계질환, 난청, 정신 질환 등 모든 종류의 직무관련질환을 보고하고 있다. 2010년부터 2019년까지 총 6,543건의 직무관련 질병 사례가 보고되었으며, 주요 질환

으로 정신질환 (59%)이 가장 많았다. 근골격계 질환 (29%), 피부질환 (6%), 호흡기 질환 (3%), 다른 직업성질환(2%) 등이었다.

마) 일반의 참여 감시체계(The Health and Occupation Research network in General Practice_GP)

THOR-GP는 2005년부터 직업의학 수련을 받은 약 200명의 일반의가 직무관련 사례를 보고하고 이를 모으는 감시체계이다. 보통 작업장에서 직업병 제공 서비스를 받지 못한 직업병 환자 사례를 파악할 수 있고, 모든 직무관련 사례를 감시할 수 있다. 2010년에서 2019년까지 보고된 사례는 총 1,888건으로 근골격계질환 (44%)과 정신질환 (38%)의 비중이 매우 높다. 피부질환 보고 비율은 약 8%, 호흡기질환 4% 등이다.

Vijendren et al. (2015)에서 문헌 고찰을 통해 THOR에 보고된 직무관련 사례를 종합하였다(Vijendren et al., 2015). <표 III-9>는 2001년부터 2012년까지 4개의 각 직업병 감시체계에 의사가 보고한 직무 관련 사례를 종합했다. 스트레스, 번아웃, 불안과 우울증, 물질 남용, 주사침 손상, 근골격계질환, 피부, 호흡기질환, 소음성 난청, 감염성 질환 등 다양하다. 직업환경의학의가 보고한 사례가 299건으로 가장 많고 단일 질환으로 직무관련 피부질환이 230건으로 가장 많았다.

<표 III-9> 2006년-2012년까지 THOR 직업병 감시체계별 보고 주체별 의사가 진단한 질병별 사례와 비율

Reporting group	Diagnosis	Number of diagnoses (% of total cases)
SWORD(chest physicians)	Asthma	6 (35)
	Infectious disease	6 (35)
	Rhinitis	4 (24)
	Mesothelioma	3 (18)

	Allergic alveolitis	1 (6)
	Non-malignant pleural disease	1 (6)
	Total actual cases	17 (100)
	Total diagnoses	21
EPIDERM(dermatologists)	Contact dermatitis	207 (92)
	Contact urticarial	21 (9)
	Other dermatoses	1 (<1)
	Neoplasia	1 (<1)
	Total actual cases	224 (100)
	Total diagnoses	230
OPRA (occupational physicians)	Work stress	114 (28)
	Anxiety and depression	111 (37)
	Contact dermatitis	31 (10)
	Lumbar spine/trunk MSDs	7 (2)
	Other psychiatric problems	6 (2)
	Post-traumatic stress disorder	4 (1)
	Hand/wrist/arm MSDs	4 (1)
	Other respiratory disease	4 (1)
	Alcohol or drug abuse	3 (1)
	Shoulder MSDs	3 (1)
	Asthma	2 (1)
	Diarrheal disease	2 (1)
	Pulmonary tuberculosis	2 (1)
	Other Problems	17 (5)
	Total actual cases	299 (100)
	Total diagnoses	311
THOR-GP (GPs)	Work stress	4 (31)
	Anxiety and depression	6 (46)
	Hand/wrist/arm MSDs	1 (<1)
	Contact dermatitis	1 (<1)
	Pneumonia	1 (<1)
	Total actual cases	13 (100)
	Total actual diagnoses	13

Source: Health & Safety Executive and The Health and Occupation Research

Network (THOR) 2012. MSD, musculoskeletal disease.

바) THOR의 장단점

THOR의 강점과 한계점을 문헌 고찰을 통해 정리했다(HSE, 2015a).

① 강점

- 특정 분야, 일반의 등 전문의 의사가 참여할 수 있는 프로그램이고 참여율 등이 점차 증가했다.

보고된 직무관련 의심 사례는 모두 진료과정에서 임상적으로 얻는 자료이다

임상진료에 대한 정보 뿐만아니라 원인으로 의심되는 직무, 산업, 의심 유해인자도 얻을 수 있고 추가 조사의 필요성과 관련되는 정보를 제공한다.

보고된 질병의 시간에 따른 발생사례, 발생율, 모니터링 경향을 평가할 수 있다

20년 이상 지속된 역사를 가진 임상 기반의 직업병 감시체계다.

- 자료와 정보의 질도 지속적으로 평가되고 있고 향상되고 있다.
- 다른 직무관련 질환 관련 자료의 근원에 보완되고, 직업성 천식과 직업성 피부질환의 원인인자에 대해서는 가장 좋은 자료를 제공한다.
- 얻는 모든 자료는 익명으로 환자에 대한 식별 가능한 자료는 없다.

② 단점

- 직무 관련 사례 보고자의 대부분이 매년 월별로 무작위로 할당되며 SWORD와 EPIDERM에서 약 20여명 그룹이다. 이들 보고자 중 약 60%가 참여하고 응답율은 80%정도이다. 추정된 발생과 발생율은 무작위 추출과 응답편견에 영향을 받는다.

- 보고된 사례는 전문의에게 의뢰된 보다 심각한 상태의 질환 등이 해당된다. 따라서 총 질병부담을 과소추정하게 된다.

- 추정된 발생율과 경향은 환자의 태도, 임상 의뢰 패턴, 의사의 보고 태

도 등 방법 등에 민감하게 된다.

- 발생을 추정은 많은 가정에 의존하고 확실한 결론을 이끌어 내는데 불확실성이 있다.

참고로 연간 발생수와 발생을 추정은 매달 직업성 감시프로그램에 직접 보고된 사례(core reporting)나 월별 무작위로 추출된 사례(sample reporting, 추출 사례) 자료에 근거해서 이루어진다. 추출 사례는 연 12개월 12를 곱하고 직업 보고된 총 사례에 더한다. 이 같은 방법으로 2014년 추정된 사례 수는 호흡기 의사가 SWORD에 보고한 것으로 약 1,551건, 피부과 의사가 EPIDERM에 보고한 것으로 약 1,320건이다. 직업병 감시체계별 2021년까지 연도별 추정된 사례 통계는 <https://www.hse.gov.uk/statistics/tables/index.htm#thor>의 Index of data tables에 제시되어 있다. 연령별, 연도별, 산업별, 직업별 추정된 직업병 관련 통계가 제시되어 있다.

(3) 부상, 질병, 위험상황 보고 규정 (The Reporting of Injuries, Diseases, and Dangerous Occurrences Regulations, RIDDOR)

RIDDOR는 사업주, 자영업자, 기타 법에서 규정한 책임자들(specified duty holders)이 작업장에서 일어난 사고와 질병 그리고 위험한 상황 등을 HSE에 의무적으로 보고하도록 한 감시체계이다. 이들이 보고해야 할 사고와 위험한 상황 발생(specified dangerous occurrences, near misses)이란 작업장에서 일어난 사망사고, 직업병, 노동자 부상, 기타 위험한 상황 등이다. 2013년 10월부터 보고 의무사항을 단순하게 다음과 같이 개정하였다(Vijendren et al., 2015; HSE, 2013).

- 주요 상해 (major injuries)범주를 구체적으로 지정해서 분류에 해당되는 상해 (specified injuries)
- 기존 47개의 직업병을 8개 범주를 보고 가능한 직무 관련 질병으로 교체

- 보고해야 할 위험 상황 종류 일부
- 치명적 사고, 일반 시민 사고, 7일 이상 노동자 재해를 초래한 사고 등의 보고는 변화가 없음.

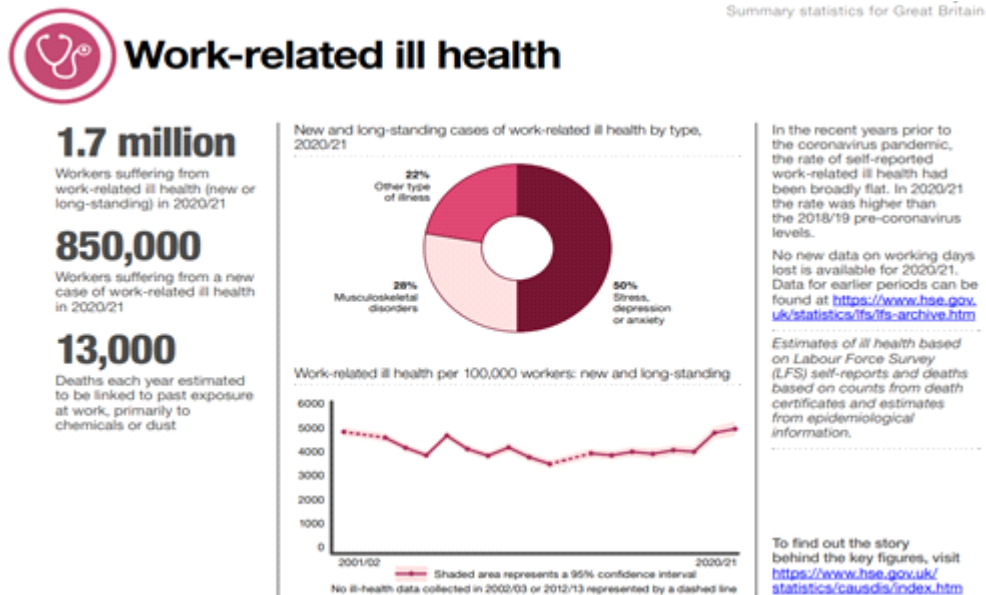
여기서 8개 범주로 분류한 직무관련 질병은 수근관 증후군, 손이나 전완근의 중증 경련, 직업성 피부염, 손과 팔의 진동 증후군, 직업성 천식, 건염 또는 건초염, 모든 직업성 암, 생물학적 작용제에 대한 직업성 노출로 발병한 모든 질병 등이다.

의사는 노동자가 HSE에 보고해야 할 질병이나 사고를 진료하게 되면(입으면) 노동자를 통해서 사업주에게 이 사실을 알리도록 의무화하고 있다. 진료한 질병이 직무관련 질병이면 HSE에 보고되어야 한다는 사실을 사업주가 알도록 하는 것이 취지이나 이 과정이 매우 복잡하다는 비판을 받고 있다(HSE, 1996). 대부분 노동자는 직업보건의사를 접촉할 기회가 적고, 일반의는 직업병 인식에 필요한 훈련 등 전문성이 떨어지기 때문에 사업주가 RIDDOR 서식을 완성하도록 요구한 일련의 과정들이 완전하지 못하기 때문이다. 또한 이러한 보고는 추가 조사나 기소 등이 뒤따르는 불이익이 있을 수 있기 때문에 자세히 완성하지 않는 경우도 많다. HSE는 이러한 이유로 직업병 보고가 매우 낮은 것으로 파악하고 있다. 이처럼 RIDDOR에 기록된 정보가 불완전하기 때문에 추가 통계분석 등을 진행할 정도의 수준이 아니라고 판단하고 있다(Waclawski, 2013). 용어 정의, 보고해야 할 재해와 직업병, 암, 변이원성, 생물학적인자로 인한 병, 위험한 상황 등에 대한 자세한 내용은 HSE 홈페이지 <https://www.hse.gov.uk/riddor/>에 설명되어 있다.

(4) 공중보건 감시기반 직업병 감시체계

영국 노동력 조사 (The Labour Force Survey, LFS)는 매 분기 약 44,000가구를 대상으로 시행하는 국가 규모 조사로 노동시장에 대한 정보를 제공한다. Self-reported Work related Illness survey(SWI)는 설문조

사로 개인 직무 관련 질병과 사고 사례를 응답한 결과로 전체 집단으로 추정하는 감시체계다. 분기별로 조사한 가구별 표본 조사로 노동시장에 대한 자료 중의 일부다. HSE는 이 조사를 이용해서 직무 관련 질병과 재해의 경향에 대한 정보를 얻는다. 이 조사에서 추정한 직무 관련 질병과 재해는 평균 5년 기간을 기본으로 한다(HSE, 2015b). 최근 자료는 2020년과 2021년 자료가 제공되어 있다(HSE, 2022). <그림 III-8>의 (a)그래프는 2001년부터 21년까지 5년 단위로 10만 명당 직무 관련 질병 발생율을 예로 나타낸다. 170만명이 직무관련 질환에 걸린 것으로 추정되고 있으며, 이 중 스트레스, 불안, 우울증 등이 50%를 차지하였고, 근골격계질환이 28%, 기타 질환이 22%로 응답하였다. SWI 조사는 보고한 질병의 직무 관련 평가, 결과의 예방조치 활용, 국가 자료 통합 등은 이루어지지 않고 있다(Bakusic et al., 2017).



(a)



Occupational lung disease

Summary statistics for Great Britain

12,000

Lung disease deaths each year estimated to be linked to past exposures at work

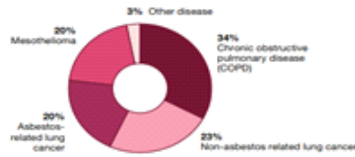
2,369

Mesothelioma deaths in 2019, with a similar number of lung cancer deaths linked to past exposures to asbestos

17,000

Estimated new cases of breathing or lung problems caused or made worse by work each year on average over the last three years, according to self-reports from the Labour Force Survey

Lung diseases contributing to estimated current annual deaths



Annual mesothelioma deaths and future projections to 2030



Occupational lung diseases account for around 12,000 of the 13,000 total annual deaths estimated to be linked to past exposures at work.

Annual mesothelioma deaths are expected to reduce over the period 2020 to 2030.

Prior to the coronavirus pandemic, the rate of annual new cases of occupational asthma seen by chest physicians had been increasing with 174 estimated cases in 2019.

To find out the story behind the key figures, visit <https://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/index.htm>

(b)

Key facts



1.7 million

Workers suffering from work-related ill health (new or long-standing) in 2020/21

Source: Estimates based on self-reports from the Labour Force Survey, people who worked in the last 12 months



0.8 million

Workers suffering from work-related stress, depression or anxiety (new or long-standing) in 2020/21

Source: Estimates based on self-reports from the Labour Force Survey, people who worked in the last 12 months



0.5 million

Workers suffering from work-related musculoskeletal disorders (new or long-standing) in 2020/21

Source: Estimates based on self-reports from the Labour Force Survey, people who worked in the last 12 months

Coronavirus Pandemic

The coronavirus (COVID-19) pandemic has impacted health and safety statistics in 2020/21. No new data on working days lost and economic costs is available. However, two new measures have been developed to explore the impact of coronavirus on work-related ill health in 2020/21



93,000

Workers suffering from COVID-19 in 2020/21 which they believe may have been from exposure to coronavirus at work (new or long-standing)

Source: Estimates based on self-reports from the Labour Force Survey, people who worked in the last 12 months



0.6 million

Workers suffering from a work-related illness caused or made worse by the effects of the coronavirus pandemic (new or long-standing) in 2020/21

Source: Estimates based on self-reports from the Labour Force Survey, people who worked in the last 12 months



0.4 million

Workers sustaining a non-fatal injury in 2020/21

Source: Estimates based on self-reports from the Labour Force Survey



142

Workers killed at work in 2020/21

Source: RIDDOR



12,000

Lung disease deaths each year estimated to be linked to past exposures at work

Source: Counts from death certificates and estimates from epidemiological information, including deaths from mesothelioma

(c)

[그림 III-8] 영국에서 가구 조사를 통해 추정된 직무관련 질병 통계. (a)

직무관련 질환 통계 (b) 직업성 폐질환, (c) 직무관련통계별 주요 결과

(5) 주요 쟁점

첫째, 직업병 보고율이 낮다. 이러한 경향은 SWORD에서 보고된 호흡기 질환과 다른 질환 등에서 잘 나타나고 있다(Meredith & McDonald, 1994). HSE는 직업병 또는 직무관련 질병의 경향을 정확히 파악하기 위해 노동력 조사, THOR, SWORD, EPIDERM, IIDB, 사망 확인서 등의 다양한 자료를 활용하고 있다. 또한, 역학조사를 통한 직업적 노출로 인한 질병의 기여 분율 등으로 직업병의 부담을 추정하고 있다. 현재 RIDDOR는 특정 화학물질, 가스, 금속 등으로 인한 중독을 보고하도록 의무화하고 있다. 이러한 정보는 HSE가 우선적으로 수집하는 정보에는 들어있지 않은 문제가 있다. 대안으로 1차 병원이나 의료시설의 전자의료기록에 직업 변수를 포함시켜 직업별 질병 자료 분석이 가능할 수도 있다. 이는 익명이 보장되고 제3자가 분석할 수 있는 장점이 있다. 직업이 포함된 다른 자료의 연계는 직업이 포함되지 않은 1차 의료기록이 있는 곳에서 고려할 필요가 있다(Cherry et al., 2009).

둘째, 작업장에서 발생한 감염성 질환을 HSE에 보고하도록 하는 체계가 필요하다. 현재 RIDDOR나 IIDB 감시체계에서 작업장 감염성질환 사례는 과소 보고되는 구조다. HSE와 지역 당국은 감염성 질환 발생 시 협력할 수 있는 구조여야 한다. 의료인은 작업장에서 발생하는 직무 관련 질환과 함께 예방조치 등도 함께 보고한다. HSE는 감염성질환에 대한 추가 정보를 얻기 위해 보고서를 접근할 수 있도록 해야 한다.

셋째, 의사가 직무와 연관되어 일어나는 특정 질병을 HSE 또는 관련 기관에 보고해야 한다는 사실을 인지/알도록 하는 조치(체계)가 필요하다. 센티널 질병사고 조사체계가 좋은 방안이 될 수 있다. 이러한 감시체계는 직무 관련 새로운 질병의 경향을 파악하는데 도움이 된다. SARS 등 감염병 질환이 대표적이다. 최근 diacetyl flavoring 노출에 의한 폐쇄성 기관지염(일종의 팝콘 노동자 폐), 거위 도축 노동자에게서 발생된 진행성 감염 뇌병변 등과 같은 새로운 질병 등이 보고되었다(Lockey et al., 2009). 센터

널 직무관련질병 감시체계를 통해 이러한 새로운 직무관련 질병을 사전에 예측하고 관리해야 한다는 것이다(Holzbauer et al., 2010). 의사들이 직무관련 질병으로 의심되는 사례를 HSE에 보고하고 HSE가 추가 노출과 질병 발생을 막을 수 있는 적절한 예방조치를 취하도록 하는 체계다.

직업병 보고에서 여러 문제점들은 다른 나라에서도 겪고 있는 공통 관심사이며 나라마다 차이가 있다. 다른 유럽나라에서는 직업병 등록은 보상, 연구, 통계 등의 다른 목적을 가지고 있어 영국과는 차이가 있다.

캐나다에서는 노동자 보상체계에서 직업병으로 인정되는 보상사례에서 제공되는 자료에 의존한다. 더구나 환자와 호흡기, 종양 전문의들이 직업병 보상체계에 대한 인식 부족으로 보고하지 않은 사례도 많다(Cree et al., 2009). 직업병 관련 지식과 경험을 가진 의사가 직무관련 질병을 보고하는 체계를 개선할 수 있고 이런 이유로 다른 전문의 졸업 후 의료 교육에 포함시켜야 한다고 주장하였다(Smits et al., 2008). 직업병 감시체계를 통한 자료 확보를 통해 이루고자 하는 목표는 조사, 예방, 법적 조치(enforcement), 통계적 목적 등 다양하다.

3) 유럽연합 5개국

유럽 5개국에서 직업병 보고 주요 이슈와 보험조직에 등록된 발생을 통계에 대한 이들의 가능한 영향을 이해하기 위해서, 이들 국가에서 존재하는 직업병 인지 보상 절차를 간략하게 기술했다(EUROGip, 2015).

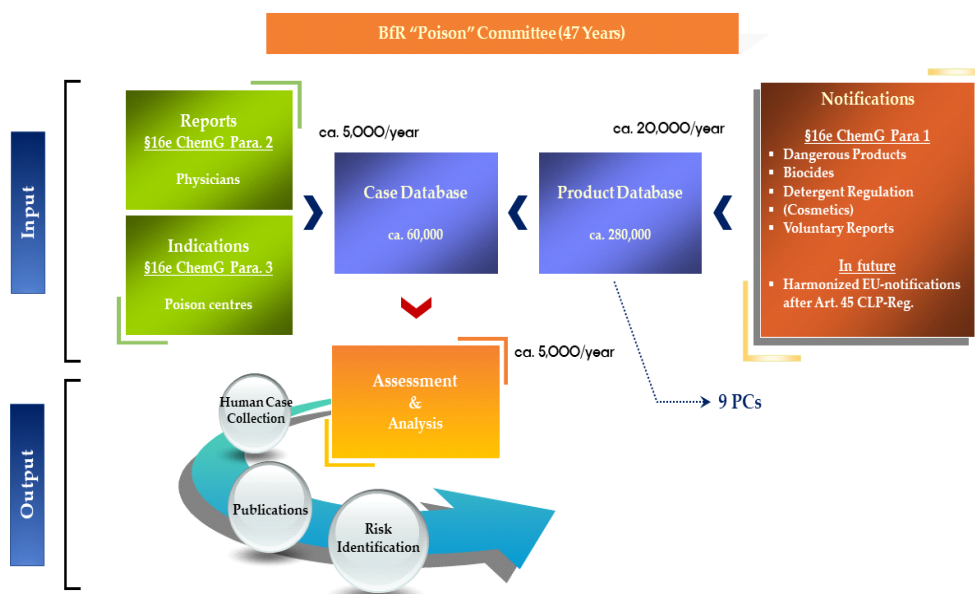
(1) 독일

직업병 보상 신청은 다수의 이해관계자, 즉 의사, 피해 근로자, 사업주, 보상보험조직 모두에게 열려있다. 직업병이 의심되는 경우 직업병 신고는 의사와 사업주에게 의무이다. 직업병 의심 환자를 진찰하는 모든 의사는 법정 사고 보험에 해당 사례를 보고할 법적 의무가 있다. 의심 사례를 인지한

사업주에게도 보고 의무가 있다. 환자 혹은 다른 보험자도 신고 가능하다. 추후 법정 사고 보험이 사례를 처리하며 인정/보상여부를 결정한다.

2015년 기준 의사는 직업병 판정 결과와 상관없이 신고 건당 20 유로를 보험조직으로부터 받는다. 직업병 산재 신청 보고서는 상해보험조직(Berufsgenossenschaft, BG)²⁾으로 보낸다. 이 조직은 근로자는 물론 시민들의 공공상해보험(Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand)까지 관리한다.

의사가 산업재해 보고의 대부분을 차지하고 사회조직(20%), 피해 근로자(약 10%) 그리고 사업주(3%)의 순이다. 산재 보고는 우편 서류와 인터넷 모두 가능하다. 2000년 2월부터 직업병을 보험기관으로 온라인으로 보고하는 것이 가능하다. 모든 BG에 보고 내용과 형식을 표준화하고 보고서류에 서도 채워야 할 공간을 줄이고 간략하게 했다.



[그림 III-9] 독일 중독관리센터 화학물질 중독 감시체계

2) Berufsgenossenschaft (Germany): 독일 산재보험조직(German accident at work and occupational disease insurance organization)이다.

(2) 덴마크

덴마크에서는 누구든 직무 관련 직업병 사례를 신고할 수 있다. 대부분 직업병 보상 신고는 의료 전문가 특히 가정의사로부터 이루어진다. 점차적으로 많은 직업병 보상 신청이 병원에서 이루어지고 있다. 1976년부터 의사, 치과의사에게 직업병 사례 보고는 의무가 되었다. 진료한 후 9일 이내에 보고하도록 되어 있다. 이러한 의무는 2010년 1월부터 전문의로 확대되었다. 이러한 규칙은 점차 엄격해졌다. 이를 어길 때 벌금 또는 2년까지 감옥형을 받을 수 있다.

모든 의사는 직업병 사례를 보고할 때 약 27유로(2014년 환율기준)를 받는다. 직업병을 보고할 때 피해근로자의 동의를 받을 필요가 없다. 그러나 피해 근로자는 다른 절차에서 보험조직이 사례의 조사를 반대할 수 있다.

2010년 1월 이래로 직업병 전자보고는 ESS 시스템을 통한 보고를 의무화했다. 서류 보고는 피해 근로자와 해외 사업주에게는 여전히 가능하다. 2011년에 직업병 보고의 70%는 인터넷으로 이루어졌다. 서류의 15%만이 의사로부터 제출되었다. 직업병 보고는 48%가 가정의, 22%는 병원, 전문의가 18%, 그리고 나머지 12%가 노조, 사업주, 근로자 등이다.

의사가 직업병 사례를 보고했을 때 해당 피해 근로자는 이 신청을 알게 되고 이후 절차에 대한 정보를 듣게 된다. 피해 근로자는 이러한 절차를 거부할 수 있다

2011년 기준 해당 근로자의 산재신청 거부건은 총 878으로 직업병 보고의 약 5%를 차지한다. 이 중 정신질환 274건, 피부질환 155건 청력손실(hypoacusia) 161건 그리고 암이 85건이다.

산재신청 직업병 보고서는 동시에 두 곳으로 보내진다. 먼저, The National Board of Industrial Injuries(Arbejdsskadestyrelsen, ASK)으로 산재 신청을 처리하는 곳으로 직업병을 판정하고 보상을 하는 곳이다. 다른 한 곳은 노동감독국(Arbejdstilsynet or Danish Working Environment Authority - WEA)으로 보고된 직업병 기록을 보관한다.

(3) 스페인

스페인의 직업병 감시체계는 직업병 보고와 통계등록을 목적으로 2007년에 완전히 개편되었다. 2007년 전에는 직업병 의심 사례를 사업주가 Mutuas or the National Social Security Institute로 보고하는 체계였다. 가정의도 직접 보고할 수 있었지만 보험기관은 이를 사업주에게 알리는 방식이었다. 직업병 의심 사례가 보고되면 노동 감독관은 회사를 방문한다. 사고나 직업병사례가 심각하거나 치명적일 경우다. 직업병 또는 사고를 산업재해로 보고하는 판단은 사업주의 관심이었다. 국가수준에서 직업병 자료의 등록과 통계생산과 관련해서 여러 개 채널과 전산화된 자료 관리시스템에서 결합이 있었다.

2007년을 기점으로 직업병 보고와 자료관리 체계를 개정했다. 새로운 직업병 목록이 채택되고 이해관계자 보고가 변화되었고 새로운 전자등록체계가 설립되었다. 이때부터 근로자, 근로자가 소속된(검진받는) 의료 기관의 가정의, 작업장 검진 직업환경의학의 또는 사업주가 직업병 의심 사례를 보험기관인 Mutua³⁾ or INSS⁴⁾에 보고하도록 했다. 지금은 국가보건국 또는 위험예방과의 의사에게 직무관련 질병을 보고하는 것을 의무로 두었다. 직업병 의심 환자를 진찰하는 국가보건서비스 소속 의사는 의료조사관 유닛(혹은 지역 내 직업병 유닛)에 해당 사례를 회부해야 한다. 이 유닛들은 해당 사례를 환자의 의료보험회사에 전달한다. 의료보험회사가 직업병 인정 여부를 결정하나, 최종 승인은 국가사회보장원 (INSS)이 한다. 산업보건의(노동자 보건 감시 책임)는 직업병 의심 환자를 의료보험회사에 회부하여 확인받도록 해야 함. 보험회사 확인 시, 국가사회보장시스템에 전자 보고서가 제공 및 직업병 사례가 등록된다(CEPROSS라 불림).

3) Mutuas de Accidentes de trabajo (Spain): Spanish occupational risk insurance organizations, also responsible for managing other welfare benefits<스페인 직업위험보험기관으로 복지담당>

4) INSS - Instituto Nacional de la Seguridad Social (Spain): Spanish National Social Security Institute<스페인 국립사회보장원>

참고로 스페인에서는 국가보건체계에 따라 근로자는 1차 보건관리센터(health care center)에 할당되어있다. 인구의 90%는 이 센터에 가입되어 있고 나머지 10%는 그들 자신이 고용한 의사를 선택하고 개인 보험을 갖고 있다.

노동감독관은 심각하거나 치명적이거나 재발 사업장 또는 근로자나 노조가 요구하는 직업병 사례를 제외하고 사업장을 방문하지 않는다는 점도 달라졌다.

The Mutua는 사업장 98%를 관리하는 보험기관이다. 직업병 사례를 조사하고 5일 이내에 직업병 판정을 한다. 직업병 판정은 직업병 목록에 있는 질병을 초래하는 원인 인자나 물질에 노출될 경우 자동으로 이루어진다. 심층 조사가 필요한 사업장은 6개월 조사할 수 있고 필요한 경우 한 번 더 연장할 수 있다. 대개 90% 정도가 5일 이내에 판정이 이루어진다. 참고로 스페인 직업병 목록은 정해져 있고 목록에 없는 직업병은 인정하지 않는 체계이기 때문에(Closed list, no complementary system), 등록되지 않은 질병이 직업병으로 인정되는 것은 불가능하다.

2007년 이래로 고용사회보장부(the Ministry of Employment and Social Security)는 일원화된 직업병 국가자료를 생산하게 되었다. 이 국가 자료는 Mutuas and the INSS가 CEPROSS(Comunicación de Enfermedades Profesionales, Seguridad Social)를 통해서 전산으로 보고된 것이다. 이러한 시스템 구축은 전달된 정보를 추가로 코딩함으로써 포괄적인 일을 할 수 있다. The CEPROSS and PANOTRATSS 시스템은 직업병 사례 통계가 상대적으로 신뢰할 수 있다.

(4) 프랑스

직업병 산재신청을 시작하는 주체는 피해근로자이다. 보상신청은 의사가 발급한 임상진단서와 함께 표준서식으로 신청한다. 진단서 발급이나 일 종료 후 15일 이내에 신청해야 한다. 산재신청은 온라인으로 되지 않는다.

직업병 보상 절차와 별도로 의사는 직무관련 모든 질병을 보고하는 것은 의무다(Article L. 461-6 of the French Social Security Code). 이 보고는 근로자가 일하고 있는 회사와 계약된 지역 노동 감독관 의사에게 보낸다. 이것은 법적 의무여도 의사가 직무관련 질병을 보고하는 것은 드물다. 보고된 드문 사례는 주로 직업환경의사가 보고한 것이고 부분적으로 처리된다. 이것은 충분하지 못한 시스템 때문이다. 개인(또는 그 대리인)은 관련 보험 재단(프랑스 고용자들의 87%의 경우 CNAMTS⁵⁾)에 보상을 청구해야 하며, 이 재단이 직업병 인정/보상을 결정한다. 이 보고서와 함께 청구인이 선택한 의사가 작성한 질병 설명 의료 증서도 제출되어야 한다.

(5) 이탈리아

공식적 직업병 산재 신청은 사업주가 INAIL(Istituto Nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro)⁶⁾로 한다. 피해 근로자가 제출한 직업병 임상 진단서를 받아 서식을 작성한 후 인터넷이나 우편으로 5일 이내에 신청해야 한다. 즉, 보상을 청구하고자 하는 개인 (또는 그 대리인)은 질병 설명 증서를 자신의 고용주에게 전달하고, 고용주가 보험 기금(INAIL)에 보상을 청구해야 한다. INAIL이 추후 직업병 인정/보상을 결정한다.

온라인 제출 시스템은 2010년부터 시작했다. 만약 직업병 신청을 근로자 ID를 잘못 나타내는 경우 129 유로, 보고를 늦게 하거나 부정확하게 하는 경우 1,290-7,745 유로의 벌금을 낸다.

이러한 보고 전에 질병을 진단했던 일반의나 직업환경의학의는 초기 진단서를 피해 근로자에게 알리고 또 INAIL에 제출해야 한다. 이 조치는 피

5) CNAMTS Occupational Disease (private sector employees-Social Security), www.risquesprofessionnels.ameli.fr/statistiques-et-analyse/sinistralite-atmp.html

6) INAIL - Istituto Nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro (Italy): Italian occupational injury insurance organization 이탈리아 산재보험기관, www.inail.it/internet/default/Statistiche/Bancadatistatistica/index.html

해 근로자와 면담한 후 10일 이내에 해야 한다. 보상보험 의무와 함께 의사는 직업병 사례를 직업병 위험을 예방하는 역할을 담당하고 있는 지역보건국의 노동부서(ASL⁷⁾)에도 보고해야 한다.

INAIL은 보고된 직업병 사례를 역학조사와 위험예방감시의 자료로 활용한다. 또한 이 자료는 다양한 국가자료 즉 직무 관련 질환 모니터링 시스템(MALPROF monitoring system), 암 등록 등의 자료를 생산하는데도 사용된다.

사례 연구> 병원 내 직업병 센터를 활용한 직무관련 질병 인지

병원 의사는 직업병 의심 환자를 발견하면 병원 직업병센터로 소개했다. 여기서 직무관련 요인을 더 자세히 조사해서 직무인과여부를 작성하고 직업병으로 의심되는 사례는 자문하고 스페인 사회보장체계에서 공식적 산재보상절차를 거치도록 자문한다.

2010년에서 2017년까지, 총 149건의 사례가 ODU로 소개되었고 추가 조사를 통해서 80건의(53.7%)사례가 직업병으로 의심되었다. 이중 54명(67.5%)이 산재보상을 신청했고 이중 26명(71.4%)이 사회보장체계에 의한 산재보상을 받았다. ODU에서 직업병으로 인지한 80건의 환자 중 난청이 33건으로 가장 많고 암이 16건, 근골격계가 14건, 피부질환이 1건이었다,

7) Azienda Sanitaria Locale (Italy) - 이탈리아 지역보건국(Local Health Unit)으로 광역의 사회/보건 의무인 공중보건, 환경, 직업병 등의 예방업무를 책임짐. :

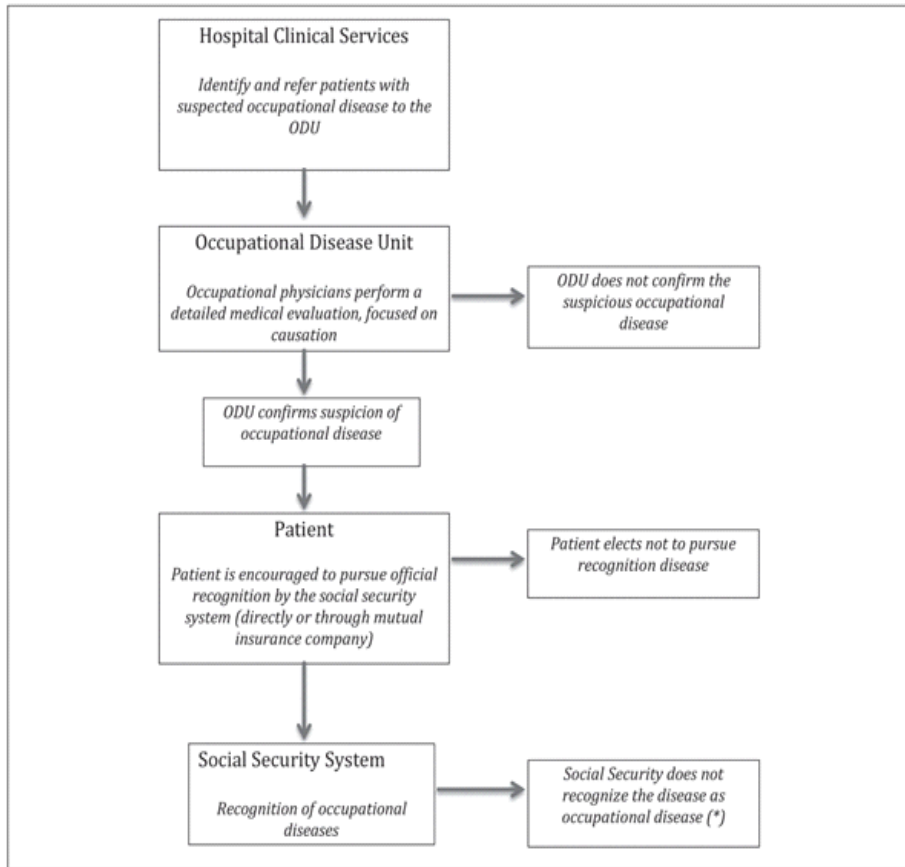


Figure 1 - Occupational Diseases Unit (ODU) flow chart. Parc de Salut Mar, Barcelona (Spain)

(*) The patient can appeal to the Court

[그림 III-10] 병원에서 직업환경센터를 활용한 직업병감시체계(스페인사례)

(6) 주요 쟁점

직업병 감시체계와 방법은 국가마다 다양하다. 대부분의 나라에서 최적인 직업병 감시체계는 갖고 있지 못하다. 늘 비판이 있고 개정이 이루어지는 이유이다. 공통으로 제기되는 쟁점 또는 한계점은 다음과 같다.

첫째, 급성 화학물질 중독사례만을 감시하고 대응하기 위한 프로그램이나 제도는 찾지 못했다. 질병 중심의 직업병 감시체계였다.

둘째, 의사가 의심되는 직무 관련 직업병을 법적 의무로 보고하는 체계

다. 의사는 근로자의 직무가 원인이 되어 발생한 것으로 의심되는 모든 직무관련 질병을 법적으로 보고해야 하는 의무를 지고 있다. 이러한 의무는 보수가 따른다. 유럽 대부분의 나라(Germany, Denmark, Spain, Austria, Luxembourg, Finland)가 의사가 산재 신청을 하고 합당한 보수를 받는다. 유럽 5개국에서 직업병 보고 및 산재 신청은 노동자는 물론 모든 이해당사자에게 열려있다.

셋째, 근로자가 산재보상 신청을 하는 절차로 France, Italy, Belgium, Sweden and Switzerland가 이용하는 절차다. 산재신청을 피해자가 직접 하도록 하고 있다. 이탈리아와 스위스는 사업주를 거쳐서 신청한다. 직업병 산재보상 체계에서 어떤 경우라도 의사가 직무관련 질환을 발견하는데 중요한 역할을 하고 있다. 직업병 과소보고를 해결하기 위한 방법이기 때문이다. 전자 보고체계를 구축해 의사의 직업병 보고 절차를 간단하게 하고 있다.

마지막으로 직업병 과소보고는 모두가 해결하고자 하는 제한점이다. 법적 의사의 화학물질 중독,/직업병 보고의무, 보고에 따른 인센티브, 직업환경전문문의의 적극적 활용, 공중보건체계, 다른 거버넌스 이용 등 다양한 대책을 통해서 직업병을 가능하면 많이 찾고자 노력하고 있다.

〈표 III-10〉 국가별 직업병 산재 신청 보고 주체 등

국가	보상 신청 가능주체	의사 법적 보고 의무	의사 보고당 보수 *	의사 보고 의무 위반시 처벌	온라인 보고 체계
독일	근로자/의사/사업주 등	있음***	20 유로	정보 없음	있음
덴마크	근로자/의사/사업주 등	있음	27 유로	벌금과 징역	있음

스페인	근로자/의사/ 사업주 등	있음	있음(금액 정보 없음)	정보 없음	있음
프랑스	근로자/의사/ 사업주 등	있음	정보 없음	정보 없음	있음
이탈리아	사업주 거쳐 피해근로자 **	있음	정보 없음	정보 없음	있음

*룩셈부르크, 핀란드도 해당

** 벨기에, 스웨덴, 스위스도 같은 체계

*** 사업주도 있음

3. 국내외 급성 화학물질 중독 감시체계 또는 사례

국내외 직업성 급성 화학물질 중독 사례를 감시하고 대응하는 제도나 체계 등은 찾지 못했다. 농약(Osorio, 2002), 납(Asburry & Blatt, 2019) 등 특정 용도의 단일 화학물질 그룹을 제외하고 포괄적으로 화학물질 중독을 감시하는 직업병 또는 공중보건 체계는 발견하지 못했다. 구체적인 화학물질 성분이나 그룹을 한정하지 않은 급성, 만성 화학물질 중독 증상과 질병은 매우 다양하다. 인체 여러 조직에 영향을 미치기 때문에 감시 대상 영향을 구체화하지 않으면 감시대상으로 삼기가 어렵다.

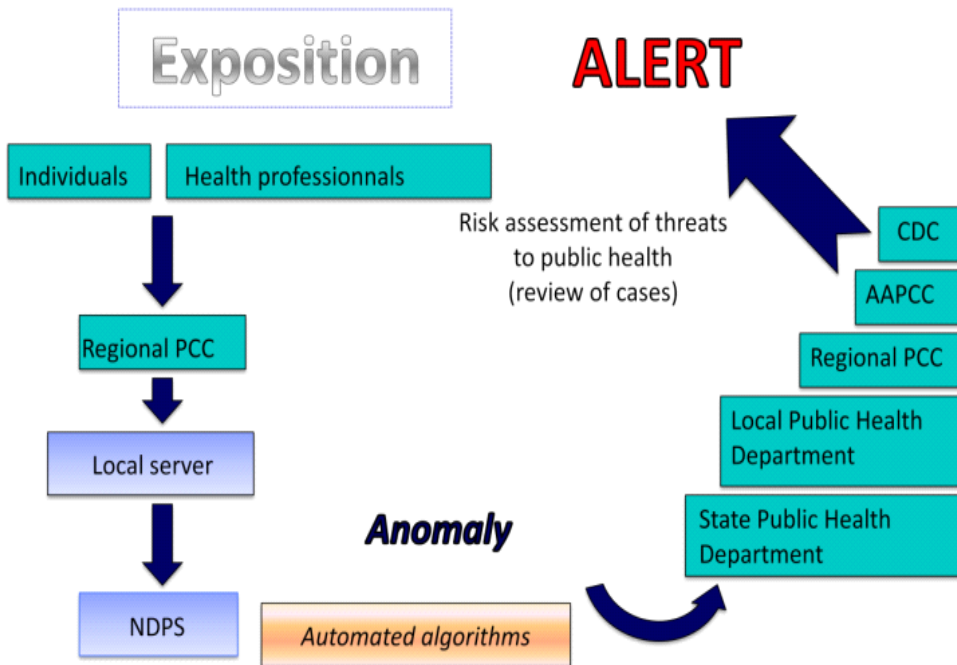
직업병 감시체계는 호흡기, 피부, 천식, 근골격계, 악성종피종 등 구체적인 질병을 대상으로 한다(1장과 2장 참조). 여기에는 수많은 화학물질 등 여러 유해인자의 노출로 발생하는 직업병이다. 노동자 급성 만성 화학물질 중독 증상과 질병은 여러 직업병 감시체계에서 수집되고 감시되는 체계가 기본 골격이다. 직업병 감시체계에 수집되지 않은 급성 또는 만성 화학물질 중독 등은 다시 중독관리센터(poison control center)와 같은 공중보건 감시체계에서 감지될 수 있다. 이 장에서는 사업장 급성 화학물질 중독 사례를 발견하고 대응한 사례를 문헌을 통해 정리했다. 화학물질, 오일 누출, 폭발 등으로 인한 급성 노출에 대한 긴급 대응 프로그램은 대부분 가지고 있지만 본 연구에서는 정리하지 않았다.

1) 미국

사업장에서 발생하는 급성 화학물질 중독 사례를 감시하기 위한 별도의 직업병 감시체계는 없었다. 미국에서 직업성 급성 화학물질 중독 사례는 중독관리센터(poison control center)에서 수집한 결과들이 문헌에 보고되어 있다. 미국 등 해외에서 중독관리센터는 공중보건감시체계의 일종이다. 미

국은 총 55개 지역 중독관리센터를 갖고 있고 해당 지역(주, state) 센터는 시민들의 화학물질, 생활제품 등의 사용으로 인한 중독 사례를 실시간으로 수집하고 신속하게 대응한다. 여기에 직업성 중독도 포함되어 있다. 미국 질병관리청(CDC), 산업안전보건청(OSHA)은 물론 수많은 보건기관은 노동자를 포함한 시민들의 물질 중독 사례를 실시간으로 감시하고 이상 사례가 발견되면 즉각 조치하여 원인을 제거하고 추가 중독 확산을 막는다. 매일 약 10분마다 중독사례를 수집하고 표준화하고 분석해서 비정상적인 중독사례가 발견되면 중독 위험을 평가하고 바로 대중에게 중독 경고(alert)를 발령함으로써 위험한 화학물질이나 제품 확산을 신속하게 차단한다([그림 III-11] 참조).

개인은 물론 의사 등 보건전문 인력은 원인 제품이나 물질 그리고 중독 증상 등을 지역 물질중독센터에 신고해야 한다. 중독관리센터의 핵심 기능은 물질 중독환자를 신속하게 치료하는 데 도움을 주고, 중독을 일으킨 것으로 의심되는 제품과 중독 증상 등 정보를 표준화 코딩해서 알고리즘화한다.



[그림 III-11] 미국 중독관리센터에서 화학물질 등 물질 중독
감시체계(Vermette et al., 2014)

55개 지역 중독관리센터에서 수집한 중독자료를 분석하고 통합하는 조직은 미국중독관리센터연합회(American Association of Poison Control Center, AAPCC)이다. 중독 사례는 다양한 노출과 임상 특성별로 표준화되고 분석되고 매년 공식적으로 학회 저널은 물론 홈페이지에 알린다. 사업장, 노동자에게 일어나는 직업성 화학물질 중독 사례도 잘 분류되어 있다.

논문에서 보고한 물질중독관리센터의 직업성 화학물질 중독 사례의 중요한 결과를 간략하게 정리했다. Rubenstein과 Bresnitz는 1997년 미국 중독관리센터의 중독자료 중 직업성 화학물질 중독사례 중 소아 노동자(6세-19세) 노출 특성(특성, 경로, 기간 등)과 임상결과를 분석했다. 이 결과를 통해서 어린이 노동 위반사례를 드러냈다. 어린이 노동자 화학물질 중독에

서 가장 많은 원인물질은 생활용품 세척제(19.8%), 화학물질(12.8%), 흙/가스/증기(12.2%), 산업용세척제(8.6%), 탄화수소계(8%), 농약/살충제(4%), 페인트/때 제거제(2.5%), 중금속(2.2%) 등이다. 노출경로는 피부와 눈이 가장 높았고(각각 26%), 소화기(15.9%), 신경(12.1%), 호흡기(9.4%), 심혈관관계(2.4%)였다. 중독 영향을 나타낸 기간은 2시간 이내가 25.5%로 가장 많았고, 8시간 이내 21.1% 하루 이내 18.4%, 3일 이내 12.3% 순이었다.

Lam et al.(2022)은 미국 중독관리센터에 2011년부터 2020년까지 신고된 물질 중독 자료 중 직업성 화학물질 중독사례를 고찰했다. 총 14,374 명의 성인 노동자 직업성 화학물질 중독사례였다. 이 중 2,151건은 임상적으로 중요한 직업성 화학물질 중독(Clinically significant occupational poisoning, CSOPs)이었다. 가장 많은 중독을 일으킨 화학물질 그룹은 생활용품 세척제(22.3%), 화학물질(20.8%), 산업용 세척제(14.2%), 흙/가스/증기(10.8%), 탄화수소계(5.9%)였다. 이러한 분류는 중독관리센터가 표준으로 분류하는 원인 물질 범주다.

특정 지역 중독관리센터와 OSHA가 협력해서 지역별 직업성 화학물질 중독 사례를 파악하고 예방, 처벌 등에 활용한 사례도 보고되었다. 지역 중독관리센터와 OSHA의 협력사례를 소개했다. 조지아주 중독관리센터에서는 2014년 1월부터 2016년 1월까지 약 953건의 직업성 중독사례를 OSHA에 전달했다(Tustin et al., 2018). OSHA는 이 자료를 근거로 처벌 등 행정 조치를 취했다. 39건 중 15건의 사업주에게 위험관리소홀로 벌금을 부과했다. <표 III-11>은 이 논문에서 열거한 벌금을 부과한 15건 화학물질 중독 사례에 대한 중독원인물질, 산업안전보건법 위반 내용, 벌금 등 자세한 내용을 인용했다. 미국은 2015년을 기준으로 사업주는 노동자가 직무로 인한 손상, 질병 등으로 입원할 경우 24시간 이내로 OSHA에 보고하도록 규정되어 있다. OSHA는 지역중독관리센터에서 사업주가 신고하지 않은 화학물질 중독사례를 발견할 수 있다.

〈표 III-11〉 물질중독관리센터에 신고된 화학물질 중독사례별 OSHA의 범칙금
요약(2014년 1월부터 2016년 1월)

Cas e nu mb er	Substance (s) or incident	Industry	OSHA standard violated	Number of serious citations	Total amount of proposed penalties
1	Caustic soda	Copper rolling, drawing , and extrudi ng	Personal protective equipment; Medical services and first aid; Hazard communication	3	\$7,140
2	Fly ash	Ready- mix concret e manufa cturing	Medical services and first aid	1	\$3,000
3	Sodium hydroxide (in a commerci al degreaser)	Superm arket	Medical services and first aid	1	\$3,500
4	Peroxyace tic acid (a dialyzer reprocessi ng concentrat e)	Kidney dialysis center	Eye and face protection; Hazard communication	2	\$1,632
5	Mercury	Physici ans' office	Walking-working sufaces; Hazardous waste operations and emergency response	2	\$5,100
6	Hydrofluor	Used	Eye and face protection;	3	\$4,500

	ic acid and sodium hydroxide	car dealer	Medical services and first aid; Hazard communication		
7	Hydrofluoric acid	Semiconductor and related device manufacturing	Medical services and first aid	1	\$2,556
8	Hydrogen sulfide	Asphalt shingle and coating materials manufacturing	Respiratory protection; Hydrogen sulfide; Hazard communication	4	\$8,450
9	2-butoxyethanol (in a commercial degreaser)	Automotive oil change and lubrication shop	Eye and face protection; Medical services and first aid; Abrasive wheel machinery; Electrical	5	\$12,420
10	Dimethyl glutarate and N-methyl-2-pyrrolidone (in a paint stripper)	General warehousing and storage	Hazard communication	1	\$1,260
11	Explosion from improperly stored pool chemicals	Residential property manager	General duty clause; Medical services and first aid; Hazard communication	3	\$13,150

	including hydrochloric acid and chlorine)				
12	Isocyanates	Relay and industrial control manufacturing	Personal protective equipment; Hazard communication	2	\$4,800
13	Dimethoxy methane (in a spray adhesive)	Cut and sew apparel manufacturing	Personal protective equipment; Hazard communication	2	\$2,520
14	Acetal polymer)	Paint and coating manufacturing	Hazard communication	2	\$2,500
15	Violent chemical reaction from improperly stored pool chemicals (hydro-chloric acid and chlorine)	Fitness and recreational sports centers	General duty clause; Medical services and first aid; Respiratory protection; Hazard communication	4	\$18,000

Forrester(2012)는 텍사스 물질중독관리센터에 2000년부터 2010년까지 보고된 직업성 불산 중독 사례만을 종합했다. 총 409건이었고 2000년에 69건이 2010년에는 18건으로 감소했다. 중독 노동자는 남자가 85.3%였고

20세 이상이 96.6%였다. 노출경로는 피부가 69.4%, 호흡기가 21% 눈이 12% 소화기가 3.7%였다. 중독사례 중 51%는 심각하지 않았으나 194건(47.4%)은 심각한 것으로 보고했다.

참고로 미국질병관리청(US CDC), 환경부는 화학물질 폭발, 누출 등 사고성 화학물질 중독에 따른 긴급한 대응체계를 운영하고 있다. 신고, 응급조치, 치료, 조치 등의 대응 등 Chemical Emergency Program과 같은 프로그램(CDC, 2022; EPA, 2021)이다. 이 프로그램의 주요 내용은 아래와 같다.

- 화학물질별 중독 임상 증상
- 프로그램에 대한 주요 정보, fact sheets(Assessment of Chemical Exposures, ACE)
- 주별 화학물질 중독 사례 보고서(CDC, 2003)

2) 독일 등 유럽연합

독일 등 유럽연합도 사업장에서 발생하는 급성 화학물질 중독사례의 발견과 대응은 미국과 유사한 것으로 추정한다. 급성 화학물질 중독 등은 공중보건망인 물질중독관리센터에서 감시되는 거버넌스로 판단된다. 구체적인 문헌은 찾지 못했다. 독일은 1963년 처음으로 중독관리센터를 설립했고, 현재 8개 중독관리센터(Berlin, Bonn, Erfurt, Freiburg, Goettingen, Homburg/Saar, Mainz, Munich)를 가지고 있다. 중독관리센터는 연간 약 255,000건의 물질 노출 사례 수집에 중요한 역할을 하고 있다(Hahn & Begemann, 2019). 현재 연방위험평가원(BfR)이 중독관리센터와 독성정보 감시체계를 통합적으로 관리하고 있다. BfR이 화학물질의 독성정보와 중독 관리센터에서 구한 임상 정보를 통합해서 관리하는 거버넌스를 주도하고 있다(Vermette et al., 2014). [그림 III-12]는 임상 중독사례와 독성정보 감시가 통합된 모형 체계이다. 의사는 연간 중독사례 5,000건(누적 60,000건), 기업은 제품 독성정보 20,000건(누적 280,000건)을 중독관리센터에

보고한다. 화학물질법(Chemicals Act)에서 기업의 독성정보 제출과 의사의 임상 중독사례를 보고하도록 규정하였다(Begemann et al., 2019). BfR은 임상 중독 사례를 수집하고 분석하여 중독보고서를 작성하고 여기에는 중독을 초래한 위험 제품, 노출 장소와 경로 등을 포함한다. 임상 중독 정보와 물질/제품의 독성정보가 감시되는 실질적인 독성정보 감시체계를 운영하고 있는 것이다. 화학물질에서 규정한 중독보고서에 포함되어야 할 내용은 아래와 같다.

- 제품과 물질
- 제품 이름
- 제품 확인 정보(UFI, CAS No, EC No)
- 삼킨 양
- 노출경로, 방법
- 중독피해자의 나이, 성
- 중독 증상과 의학적 보고
- 보고서 제출일

BfR은 모든 중독 사례를 규정된 독성학적 기준에 따라 평가한다. 중독 자료는 모두 표준화해서 정리하여 나중에 활용할 수 있도록 관리한다. 제품 이름, 유해인자 이름, 건강영향 측면에서 가장 중요한 화학물질 성분, 노출 경로, 노출된 상황(직업적/개인적/사고/자살 등), 피해자의 나이와 성 등이다

중독사례의 중증도는 의학보고서에 기록된 증상, 정보 등에 따라 “국제적으로 합의된 WHO 중독 중증도 점수(WHO Poisoning Severity Score, <http://www.who.int/ipcs/poisons/pss.pdf>)에 따라 구분한다. 중독에 가장 중요한 영향을 미치는 위험인자(화학제품 등)는 여러 분류기준과 체계(TDI Agent classification system(TKS, <https://www.klinitox.de/142.0.html>; website available in German only)에 따라 구분한다. BfR에 보고된 모든 중독자료는 BfR은 물론 다른 국가기관, 유럽국가들의 위험성 평

가에 집중적으로 활용된다. BfR는 중독사례와 관련된 이해관계자인 기업, 보험기관, 과학자, 언론 등으로부터 질문에 대응한다. 개인 중독사례별로 결론을 내고 감추는 정보는 없다.

기업이 제출한 물질안전보건정보와 중독사례에서 인체에서 구한 중독임상 자료가 결합되어 감시되는 독성정보감시(toxicosurveillance)체계가 가능하게 된다. 인체 화학물질 중독사례의 임상정보로 물질/제품의 위험을 확인하고 억지하는 조치다. 이러한 독성정보 감시체계를 통해서 기업이 제출한 화학물질의 안전보건정보(MSDS)를 검증하고 화학물질 관리 억지 효과를 거둘 수 있다.

최근 들어 미국, 독일, 프랑스, 캐나다 등 많은 나라에서 독성정보감시(toxicosurveillance)를 기반으로 하는 공중보건감시망을 갖추어 가고 있다. 기업이 제출한 독성 등 정보와 시민들이 제품 사용으로 인해 입은 중독 등 임상 자료를 통합하여 제품의 위험을 감시하는 독성정보 감시체계(toxicovigilance 또는 toxico-surveillance center)⁸⁾를 구축하고 있다. 이는 제품에 함유된 물질의 독성을 중독관리센터의 임상 자료와 연계하여 감시하는 것이다. 이를 통해 예방 과정에서 발견·예측하지 못했던 요인들과 이로 인해 발생 가능한 부작용, 사고, 질병 등의 사례를 수집하고 분석하여 추가 사고를 차단한다. 현재 유럽연합 28개 국가와 영국은 중독관리센터를 갖추고 있다 (EAPCCT, 2022). 이들은 기업으로부터 유해화학물질 정보를

8) 제품 중 화학물질이나 제품 독성 등 안전보건정보는 인체 영향 자료가 없는 것이 대부분이다. 주로 동물실험에 근거한 독성정보이고, 정상적인 노출에서 나타나는 위험이 대부분이다. 정상적/비정상적/의도적 제품 사용으로 인해 나타날 수 있는 다양한 인체 영향에 대한 불확실성이 있다. 특히 독성정보만으로 의도적/비정상적 또는 민감군 노출에 따른 영향을 감시하는 데는 한계가 있다. 참고로 최근 중독관리센터 중심의 운영을 독성정보 감시체계(toxicosurveillance)와 결합하기 시작했다. 물질/제품의 위험이 임상으로 중독관리센터에서 발견되면 그 결과를 실시간으로 관계 보건당국이 감시해서 원인 제품을 제거하여 필요한 예방과 규제 조치를 취하는 체계이다. 사회에서 일어나는 각종 제품/물질의 독성 위험을 알아내고 평가하며 위험을 줄이고 제거하고 평가하는 능동적 과정이다. 예를 들면 제품의 성분 재구성, 포장 용기나 라벨 변화, 새로운 약의 남용, 환경오염 등으로 나타난 독성학적인 문제/중독 등을 종합적으로 감시할 수 있는 체계이다.

제공 받는다. 유럽 중독관리센터와 임상 독성학자 연합회(The European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists, 이하 EAPCCT)는 1964년에 설립되어 모든 종류의 중독을 진단하고 치료하는 지식과 이해를 촉진할 목적으로 설립되고 매년 학회를 치르고 있는데, 회원국은 51개국이며 회원은 251명이다.



[그림 III-12] 독일 연방위험평가원(BfR), 8개 중독관리센터(poison control center), 기업 간 독성정보 감시체계(toxico-surveillance) 간 통합적 감시체계; 기업 물질 독성정보 보고 → 개인/의사 중독사례 신고 → 중독사례 및 물질 독성정보 실시간 통합 → 중독 임상 자료/물질 독성정보 통합 분석 등 위험평가 → 보건당국 조치(원인 제품 시장 제거/물질 독성정보 검정 등 예방조치)(Vermette et al., 2014)

3) 중국

중국 급성화학물질 중독 사례는 문헌 초록에서 보고된 결과를 정리했다. 본 연구에서 추정할 때 급성 독성물질 사고를 수집하는 기본 프로그램은 있는 것으로 추정하지만 구체적인 중독사례의 보고 방법, 수집 방법, 대응 국가 기관, 중독 통계 등에 대한 거버넌스는 알 수가 없다. 초록만 영문으로 되어 있고 본문 내용은 중국어다. 이 시스템에 대한 자세한 내용은 알 수 가 없다.

유기용제, 금속 등 화학물질 노출에 따른 급성 직업 중독을 보고한 사례가 있고 이를 기반으로 직업병 예방과 대책 전략도 수립하는 것으로 보고되어있다. 문헌에서 국가직업병 보고시스템(national occupational poisoning case reporting system)이 있다고 보고된 바 있다. 이 시스템에 1989년부터 2003년까지 15년 동안 보고된 심각한 중금속 중독(Wang et al., 2006a), 유기용제 중독(Wang et al., 2006b), 질식성 가스(asphyxiating) (Zhang et al., 2006)등이 보고되어 있다. 총 506건의 심각한 급성 직업성 중독 사고가 있었고 4,657명이 중독을 입었다. 사망률이 16.5%였다. 중독을 일으킨 화학물질은 총 112개였다. 중독을 일으킨 주된 화학물질은 황화수소(hydrogen sulfide), 일산화탄소(carbon monoxide), 벤젠(benzene), 금속 등 금속화합물, 이산화탄소, 각종 유기용제 등이었다. 이 시기에 중금속 중독사고(accidents)는 총 39건으로 매년 평균 2.5건이다. 13개 화학물질이 관련되었고 이들이 총 609명의 노동자에게 중독을 일으켰고 32명이 사망했다. 연 평균 15.6명이 중독을 입었고 0.8명이 사망했다. 총 중독율은 52.9%이고 사망률은 5.3%이다. 급성중독사고의 43.6%가 hydrogen arsenide이다. 유기용제는 393명이 중독을 입었고 48명이 사망했다. 질식성 가스 중독을 입은 노동자 수는 1,638명이었고 600명이 사망했다. 화학물질 중독을 일으킨 주요 원인은 환기 불량, 개인보호구 미착용, 안전교육 부재, 안전한 작업절차 부재 등이었다.

4) 우리나라

우리나라는 1980년 이전부터 수은 중독, 이황화탄소 등 크고 작은 급성, 만성 화학물질 중독과 질병이 발생되고 있지만 이들 사례에 대한 수집, 분석, 통계, 추가 조치 등 감시와 대응체계는 없는 것으로 파악했다. 주로 언론에서 급성 만성 중독 사례를 보도하고 고용노동부가 이들 중독 사례에 대한 행정적 또는 법적으로 대응하는 구조다. 급성 화학물질 중독은 물론 직업병 사례를 수집하고 대응하는 직업병 감시체계는 없다. OECD를 포함한 WHO 50% 국가가 정부조직으로 갖고 있는 공중보건체계인 물질중독센터도 없다. 급성 화학물질 중독사례가 체계적으로 수집될 수 있는 거버넌스가 없는 상태이다.

본 연구에서 2015년 이후 7년 동안 급성 화학물질 중독 사례를 문헌과 언론 기사 검색을 통해서 정리했다. 총 11건이다. 화학물질 질식, 누출, 폭발 등으로 인한 중독 사례는 제외했다. 모두 언론을 통해서 검색된 급성 화학물질 중독 사례의 신고자, 신고과정, 중독이 알려진 경로 등을 언론에 보도된 내용을 요약했다(〈표Ⅲ-12〉과 〈표Ⅲ-13〉). 급성 화학물질 중독이 일어난 인체 표적기관과 증상은 다양한 것으로 나타났다. 중독이 일어난 표적기관은 눈, 피부, 호흡기, 간 등이었다. 급성 중독을 초래한 원인 화학물질은 유기용제, 중금속, 가스 등이었다. 급성 중독이 발생한 사업장에서 작업환경 측정과 특수건강검진 실시 여부 정보는 일부를 제외하고 확인할 수 없었다(〈표Ⅲ-12〉 참고).

〈표 Ⅲ-12〉 2015년부터 발생한 급성 화학물질 중독 사례 개요

최초 발견 시기	중독사건명 (사업장+ 물질명+ 질병)	화학물질 중독/증 상/질병 등	최초 발견 주체	작업 환경 측정 여부	특수 건강 검진 여부	비고
2015년 3월	형광등 제조업체 철거 노동자 수은 중독	수은 중독	병원 의사	알 수 없음	알 수 없음	중독 발생 후 임시건강진단 실시

2015년 6월	도장공장 테트라클로로에틸렌 중독	테트라클로로에틸렌 중독으로 2명 사망	회사 관계자	알 수 없음	알 수 없음	
2016년 1월	휴대폰 부품 업체 노동자 메탄올 중독	시각 손상 등	병원 의사	0	0	
2017년 7월	대한항공 객실청소 노동자 소독약제(델타메트린) 중독	소독약제 중독으로 6명 실신	청소 노동자 운송차량 운전기사	0	알 수 없음	중독 발생 후 임시건강진단 실시
2017년 8월	소화약제(HCFC-123) 급성 독성간염	독성간염 사망	병원 의사	알 수 없음		
2018년 5월	도금사업장 시안화수소 급성중독	시안화수소 중독 사망	병원 의사	0	알 수 없음	
2021년 6월	조선소 화장실 황화수소	황화수소 중독 사망	노동자	알 수 없음	알 수 없음	
2021년 9월	현대중공업 도장공장 노동자 집단 피부 질환	피부질환 등	노동 조합	알 수 없음	알 수 없음	
2022년 2월	창원 에어컨 부품 업체 집단 세척제 중독	간 손상 등	병원 의사	알 수 없음	알 수 없음	중독 발생 후 임시건강진단 실시
2022년 2월	대흥알엔티 세척제 트리클로로메탄 집단 중독	간 독성	경남 근로자센터	알 수 없음	알 수 없음	중독 발생 후 임시건강진단 실시
2022년 3월	인천 의료기기·전자부품 도장공장 디클로로메탄 중독	디클로로메탄 중독 사망	노동자	알 수 없음	알 수 없음	

급성 화학물질 중독이 일어났을 때 신고자 등 신고 경위를 따로 정리했다(〈표 III-13〉). 최초 급성 화학물질 중독을 신고한 주체는 중독 피해 노동자, 노동조합, 동료, 119 구조대, 근로자건강센터, 병원 의사 등 매우 다양하다. 화학물질 중독 사례를 가장 많이 신고한 주체는 병원 의사였다. 총 11건 중 6건이었다. 중독 환자를 진단하면서 직업성 질환으로 의심하고 적극적으로 신고한 사례들이다. 3건은 일반 의사가 직접 신고했고 3건은 직업환경의학과 또는 직업환경과를 통해서 신고했다. 노동조합은 2건을 신고했다. 산업보건기관인 경남 근로자 건강센터는 자동차 부품 제조업체 노동자 건강검진 결과에서 화학물질 중독을 의심하고 고용노동부에 신고했다. 이를 통해 세척제 트리클로로메탄 집단 급성 화학물질 중독을 발견했다. 신고 주체 정보가 없는 사례도 4건으로 구체적인 화학물질 중독 수집 등 발견경위에 대한 정보가 없었다.

신고중독 사례를 수집 또는 접수한 기관은 고용노동부, 안전보건공단 등으로 지역이나 본부 등에 대한 구체적인 정보는 없다. 또한 급성 화학물질 중독을 일으킨 원인 화학물질, 구체적인 발생원인, 동일 사업장 또는 전국적인 중독 규모 결과, 조사 결과, 중독 확산을 막기 위한 추가 조치, 예방 대책 활용 등에 대한 구체적인 정보는 정리할 수 없었다. 언론에 보도된 급성 화학물질 중독 사례에 대한 정부 보고서는 없었다. 급성 화학물질 중독 등의 사례를 수집하고 대응하는 일관된 정부 주체도 없었다.

〈표 III-13〉 2015년부터 알려진 급성 화학물질 중독 사례의 신고 경위 등 종합

급성 화학물질 중독 사례	급성 중독 인지 경로 (신고자 등)	비고
인천 의료기기·전자부품 도장공장 디클로로메탄 중독(2022년 3월)	중독 노동자 동료의 신고로 119구급대가 출동하여 중독 피해자를 병원으로 이송함.	고용 노동부에 신고한 주체 정보 없음
대흥알앤티 세척제	몸의 이상으로 병원을 방문한 근로자가	

트리클로로메탄 집단 중독(2022년 2월 15일)	병원에 입원하고, 추가로 동료 직원들이 급성 간 독성 질환으로 경남근로자건강센터에 입원하여 고용노동부에 신고	
두성산업 세척제 트리클로로메탄 집단 중독(2022년 2월 10일)	중독 노동자가 방문한 병원에서 급성 중독 확인하고 고용 노동부 신고	
현대중공업 도장공장 노동자 집단 피부 질환(2021년 9월)	금속노조 현대중공업지부가 노동자가 집단으로 피부발진이 발생했다며 노동부 울산지청에 임시건강진단을 요청함	
조선소 화장실 황화수소(2021년 6월)	쓰러진 작업자를 동료 작업자가 발견하여 119 신고	고용 노동부에 신고한 주체 정보 없음
플라스틱 필름 제조업체 디클로로메탄 중독(2019년 12월)	배관 점검 작업 중 의식을 잃고 병원으로 이송.	고용 노동부에 신고한 주체 정보 없음
도금사업장 시안화수소 급성중독(2018년 5월)	대학병원 응급의학과 의사가 직업환경의학과에 보고, 직업환경의학과 의사가 고용 노동부에 보고	
소화기 약제(HCFC-123) 급성독성 간염(2017년 8월)	대학병원 내과 교수가 직업환경의학전문(친구)에게 알림. 직업환경의학전문(친구)가 고용노동부(산업안전보건공단)에 신고	
대한항공 객실청소 노동자 소독약제(델타메트린) 중독(2017년 7월)	여객기 객실청소노동자를 운송하기 위한 차량의 운전자가 객실로 들어가서 쓰러진 청소노동자를 발견하고 사무실로 연락하여 구조. 6개월 이후 노동조합이 언론을 통해 사고사실 공개 및 노동부에 고발	
휴대폰 부품 업체 노동자 메탄올 중독 집단(2016년)	서울 이대목동병원 응급실에서 같은 병원 직업환경의학과 교수에게 알림.	

1월)	직업환경의학전문의를 고용노동부(산업안전보건공단)에 신고	
도장공장 테트라클로로에틸렌 중독(2015년 6월)	중독된 노동자를 회사 관계자가 보고 119에 신고하여 병원으로 이송.	고용 노동부에 신고한 주체 정보 없음
형광등 제조업체 철거 노동자 수은 중독(2015년 10월)	원광대병원에서 수은 중독 진단 후, 서울성모병원으로 전원하여 근로복지공단에 산업재해 신청.	

4. 급성 화학물질 중독 발생에 대한 체계적 대응과 주요 내용

1) 대응 주체별 대응 범위

급성 화학물질 중독이 발생했을 때 적절한 대응 방법, 절차, 내용은 대응 주체별로 다르다. 대응 주체에는 중독을 겪은 노동자는 물론 사업장(사업주)과 전문가, 질병 진단 의사, 정부 등 질병 예방에 관련되는 모든 이해관계자가 포함된다. 화학물질 중독 사례가 발생한 사업장(사업주), 이 사업장을 방문해서 산업보건 활동을 수행하는 기관/전문가, 그리고 사업장의 직업병 예방 활동을 지도/감독하는 국가기관(고용노동부, 안전보건공단 등)이 모두 적절한 대응의 의무와 책임이 있다.

급성 화학물질 중독이 발생했을 때 대응 주체별 대응 역할은 <표 III-14>와 같다. 그러나 대응 주체와 상관없이 화학물질 중독 등 직업병이 발생했을 때 이론적으로 대응해야 할 행동의 범위는 중독 사례를 빨리 발견(수집)하고 치료하며 중독이 확산되지 않도록 신속하게 조치를 취하는 것까지이다. 본 연구에서는 급성 화학물질 중독 사례의 발견부터 대응의 범위로 규정했다. 구체적으로 구분하면 아래와 같다.

- 급성 화학물질 중독 발생 사례 발견/수집 등 인지
- 신속한 병원 이송과 임상적 치료
- 중독 사례에 대한 직무 관련 원인 조사
- 사업장 내 유사 집단의 급성 화학물질 중독 발생 규명
- 전국 사업장 대상 유사 화학물질 중독 발생 파악/예방/확산 차단 등의 조치
- 중독 사례 발견부터 대응까지 전 과정의 주요 내용을 국가 자료로 통합하고 활용

〈표 III-14〉 급성 화학물질 중독 발생에 따른 대응 주체별 대응 주요 내용

대응 주체	대응 주체 역할	참고 사항
중독 노동자 등 노동자, 노동조합	중독자/동료/가족 등 적극적 신고	1차 대응자: 신고하지 않으면 감시체계에 잡히지 않음
사업장/사업주	고용 노동자 안전보건 책임 중독 사례 신고	
119 구조대	급성 중독 노동자 이송 등 적극적 신고	
병원 의사 등 의료 전문가	급성 중독 신속 치료와 신고	
작업환경측정 기관	급성 중독 발생 환경 사전 인지	화학물질 관리/공학적 대책/보호구 지급 등 결함 파악 전문성 필요
특수건강진단 기관 등 산업보건활동 기관	검진 결과 급성 중독 사전 인지	사업장 사용 화학물질 중독 특성 예방 등 전문가
정부	노동자 안전보건 감시 책임	

2) 대응 주체별 주요 대응 방법과 내용

(1) 중독 노동자/동료/가족 등

중독 발생에 대한 1차 대응 그룹이다. 급성, 만성 화학물질 중독을 겪은 노동자 개인은 물론 주변 동료, 노동조합 등은 노동자가 신속하게 치료하도록 조치하는 것이 우선이다. 그다음 중독 사실을 사업장 내 신고 채널((2) 항 참조)이나 정부 채널에 신속하게 신고한다. 사업장에서 신고하기 어렵다고 판단한 경우에는 정부의 화학물질 중독 신고 채널(4) 항 참조)을 이용한다. 중독 사례가 신고/발견/통제(관리)되지 않으면 유사 중독이 계속 발생할

수 있다. 비가역적 중독 상태로 진행되지 않도록, 가벼운 비가역적 증상을 적극적으로 의심하고 신고하는 것부터 시작해야 한다. 특히 화학물질을 취급한 후에 호흡기, 피부를 포함한 신체에서 평소와 다른 증상이 일어났을 경우, 가까운 시기에 수행한 직무와 관련성을 적극적으로 의심하고 병원과 정부에 신고하는 시스템이 요구된다. 그러나 현재 사업장, 정부 등에는 급성 화학물질 중독 사례를 신고할 채널이 없다. (2)항의 사업장, 그리고 3), 4) 항의 정부 채널이 마련된다는 것을 가정했다. 안전보건공단의 일터건강지킴이 채널을 노동자와 가족들이 알 수 있도록 보다 활성화시키는 방안도 필요하다(아래 참고로 정리함).

〈참고〉

안전보건공단에서는 일터건강지킴이(WHP) 제도를 운영하고 있다 (<https://www.kosha.or.kr/kosha/business/contBusinessHeaA.do>). 노동자가 일하다가 직업병 또는 중독 의심이 되면 무기명으로 조사를 요청하고, 공단 전문가가 방문하여 문제점을 조사하고 개선하는 프로그램이다. 이 결과가 심각할 경우 공단은 〈KOSHA alert〉를 통해 이메일 등으로 배포한다. 아래와 같은 사항을 수집하고 있다.

- 작업 중에 발생하는 먼지, 가스 등으로 인해 불쾌감과 불안감을 느끼신 적이 있습니까?
- 작업 중에 사용되는 화학물질이 여러분의 몸에 어떠한 영향을 주는지 알고 싶습니까?
- 일하시다가 몸의 이상한 증상을 느끼신 적 있습니까?
- 쾌적한 작업환경을 위해 전문가의 도움이 필요하지만, 믿고 맡길 전문 기관이 어딘지 고민하고 계십니까?

(2) 사업장(사업주)

가) 사업장 내 화학물질 중독 발견, 신고, 대응 채널 구축

사업주는 사업장 내에 화학물질 중독을 발견, 신고, 대응하는 감시체계를 갖추어야 한다. 특히 급성 화학물질 중독은 짧은 시간 동안 일어날 수 있어

정기적 측정/검진 등으로는 예방과 차단이 어렵다. 따라서 화학물질 중독 사례는 물론 화학물질의 과다한 발생과 노출이 일어날 만한 환경 등을 사전에 파악하고 조치해야 한다. 사업주가 조치해야 할 내용은 아래와 같다.

- 사업장 내 중독 사례나 중독 유발 환경을 신고하는 채널 개설. 중독 사례 신고 수집 부처, 신속한 대응 등이 포함되도록 함.
- 급성 및 만성 화학물질 중독 사례로 의심되는 환자 발생 시 회사 내 보건관리자(대행 기관), 특수건강진단 담당 의사 등과 신고 또는 협의하고 신속히 조치하는 사업장 내 네트워크 구축
- 화학물질 과다 노출 환경, 조건 등 파악. 환기장치 결함, 취급 방법 결함, 작업 방법 결함, 보호구 결함 등 모두 포함.
- 사업장 내 노동자, 노동조합 등을 대상으로 화학물질 등 유해 인자 과다 노출과 중독 사례에 대한 대응 요령 등을 훈련/교육함. 사업장 내 화학물질 중독 발생 시 신고 등 대응 방법을 모든 노동자가 인지하고 실천할 수 있도록 훈련/교육함.

나) 중독 사례자 발생 시 대응

사업주는 급성 화학물질 중독 환자 발생 시 신속한 의료 조치를 받도록 한다. 특수건강진단 기관/보건관리자의 자문을 구해 중독 등의 범위에 따라 적절한 조치를 취할 수 있도록 대응체계를 갖추어야 한다. 또한 중독의 원인, 규모 등에 따라 정부에 신고해야 한다. 집단, 직무 관련 요인을 파악하기 위한 정밀 조사 필요 여부를 판단하기 위함이다.

다) 중독 유발 환경 관리

사업주는 급성 화학물질 중독이 발생한 공정, 직무, 환경에서 과다 노출 가능성이 있는 화학물질 등 원인을 신속하게 제거 또는 개선한다.

위에서 설명한 내용을 중심으로 화학물질별 중독 사례 발생 예방과 사례 발생 시 신속한 대응 절차와 방법을 매뉴얼화하고, 경영요소로 통합한다.

특히 사업장에서 취급하는 화학물질별로 주요 중독 증상 등을 정리해서 노동자가 알도록 한다. 중독 증상 정리는 보건관리자/특수건강진단 의사 등 산업보건 전문가의 도움을 받는다. 사업장 내에서 화학물질 중독 등 직무 관련 질환 사례를 신속하게 파악하고 조치할 수 있는 자체 규정 또는 프로토콜을 제정할 것을 권고한다. 정부도 사업주에 대한 의무로 ‘사업장 내 급성 화학물질 중독 감시 대응 조치를 취하는 의무’를 법제화하거나 권고하는 등의 조치를 검토해야 한다.

(3) 작업환경측정 기관

- 급성이나 만성 화학물질 중독이 발생할 수 있는 화학물질, 환경, 공정, 직무 등을 주기적으로 평가해 그 위험을 사업주에게 전달한다. 이 평가는 측정과 노출평가를 위한 예비 조사와 본 조사를 포함한다.
- 급성 또는 과다 화학물질 노출이 발생할 만한 환경/직무 등을 발견 시 사업장 조치를 건의한다. 그 범위는 환기 등 공학적인 조치에 결함이 있거나 화학물질 과다 노출이 예상되는 공정, 직무 등을 포함한다.
- 측정 등의 과정에서 급성 중독을 일으킬 만한 화학물질이 존재할 때 MSDS에 없거나 MSDS 기록과 다를 것으로 의심되면 추가 분석 의뢰 등 확인 조치한다. 사례 보고에 따르면 세척제 중독, 메탄올 중독 등이 대표적으로 MSDS 기록과 다른 화학물질 사용으로 인한 화학물질 중독 사례이다. 같은 공정에서 채취할 경우 유사한 기능기를 가진 화학물질 성분은 분석 기기에서 발견된다. 이러한 사례가 발견되면 MSDS의 기록에만 의존하지 않고 MSDS에 없는 화학물질 성분을 추가로 확인하는 절차가 필요하다.

(4) 산업보건 관련 의료 전문가

화학물질을 취급하는 사업장을 대상으로 특수건강진단, 보건관리 대행 등

을 맡은 기관과 직업환경의학과 전문의, 산업 간호사 등 의료인(health care provider)은 화학물질 중독 사례를 적극적으로 의심하고 발견하며, 신속한 신고와 의료 조치를 취하고, 중독 원인을 파악하여 신속하게 제거해야 한다. 자세한 대응 업무는 아래와 같다.

첫째, 사업장에서 사용하는 화학물질 등의 과다 노출에 따른 중독 증상 등을 정리하여 사업장에서 동일한 화학물질 중독 증상이 있는 노동자나 동료 등이 자유롭게 신고할 수 있도록 한다.

둘째, 사업장에서 발생하는 화학물질 중독 사례를 검진 또는 중독 환자 등을 통해 인지하면 신속한 치료, 추가 발생 방지 등의 조치를 취해야 한다. 특히 급성 화학물질 중독은 정기적인 검진과 방문을 통해서 미리 발견하기 어렵다. 불특정 시기에 화학물질 중독 사례 발생 이전의 예방 및 발생 이후 취해야 할 조치와 대응은 아래와 같다.

가) 화학물질 중독 사례 인지에 대해 사업주와 네트워크 구축 및 교육

- 화학물질 중독 사례 인지와 신속한 조치를 취하기 위한 네트워크 구축
- 사업장에서 발생하는(해당하는) 급성 화학물질 중독 증상/질병 등 사례 정리와 교육
- 화학물질 중독 인지 방법 교육

나) 사업장 중독 요인 인지

- 사업주/노동자/노동조합 등을 대상으로 함
- 검진 결과 검토 중 인지
- 검진 결과와 직무 관련성을 적극적으로 의심

다) 사업장 직무 연관 판단

- 개인 요인/단일 사례인 경우 적절한 조치 후 종료
- 사업장 집단 중독이 의심되면 정부 채널에 보고하고 추가 정밀 조사 의뢰(방법은 4항 참조)

(5) 병원 의사

화학물질 중독으로 인한 증상, 질병 등이 나타난 노동자는 치료를 목적으로 병원 응급실, 특정 전문의(호흡기, 피부 등)나 일반 의원을 방문한다. 모든 의사는 환자 진찰 시 직업 또는 직무가 영향을 미친 것으로 의심되면 바로 정부 채널 (3)항에 신고한다. 특히, 환자의 직업을 묻고 화학물질을 취급한 후에 호흡기, 피부를 포함한 신체에서 평소와 다른 증상이 있는지 문진하며, 가까운 시기에 수행한 직무와 관련성을 적극적으로 의심하는 것이 필요하다. 가능하다면 병원 내 직업환경의학의에게 신고, 직무 관련 등을 자문하는 것이 좋다.

이를 위해서 의사가 화학물질 중독 사례를 진찰하는 경우 병원 내 직업환경전문의 또는 정부 채널(3)항에 보고하도록 유도하는 정책을 개발해야 한다.

(6) 정부

정부(고용노동부 등)는 전국의 다양한 화학물질 중독 사례를 발견하고 수집하며 신속하게 대응하여 추가 피해 확산을 차단하는 감시체계와 기관 간 협력 거버넌스를 마련해야 한다. 이 중 직업병 사례를 찾아내는 데는 별도의 직업병 감시체계가 필요하다. 이는 3) 항에서 언급하겠다.

2장, 3장에서 고찰한 바와 같이 화학물질 중독 등 직업병 사례가 과소 보고되고 있다. 우리나라도 화학물질 중독 등 직업병을 인지하기 위한 감시체계에서 개선할 점이 많다. 본 장에서는 다른 직업병 감시체계를 대상으로 사례 발견, 분석, 대응 등의 대응체계는 제외했다.

3) 정부의 급성 화학물질 중독 사례에 대한 대응 체계 구축

정부는 급성 화학물질 중독 사례를 발견, 대응, 감시하기 위한 정책과 함께 체계와 인프라를 구축해야 한다. 여기에는 급성 화학물질 중독의 모든

과정을 감시하고 대응을 주도할 대응 기관 결정, 급성 화학물질 중독 범위 결정, 급성 화학물질 중독 사례 수집을 위한 채널 개설 및 홍보, 신고 양식 개발, 자문 위원회 구성, 대응 운영 규정 제정 등이 포함된다.

(1) 대응 기관 결정

정부는 급성 화학물질 중독 사례에 대한 대응을 주도하고 통제할 기관을 결정해야 한다. 감시체계를 주도할 지속성과 전문성을 갖추는 것이 필수 조건이라고 판단한다. 또한 향후 여러 직업병 감시체계를 구축하고 주도할 것 까지 염두에 두고 결정하는 것이 좋다.

급성 화학물질 중독 노출, 질병 발생, 보상, 행정 조치에 대한 자료를 지속해서 수집, 누적, 분석하려면 연속성과 전문성이 필요하다. 이를 위해서는 정부 주도의 지속적인 직업병 감시체계를 구축해야 한다. 이를 주관하는 기관은 중독과 질병을 발견하고 즉각적인 대응과 조치에 대한 과정과 자료를 모두 통합하는 조직으로, 체계적인 거버넌스가 필요하다.

본 연구에서는 안전보건공단 본부나 연구원을 급성 화학물질 중독 사례를 발견하고 대응을 주도하는 기관으로 제안한다. 처벌 중심의 감시보다는 직업병 예방, 직무 관련 질병의 경향 파악, 그동안의 직업병 감시 경험, 연관 사업 등을 근거로 한 판단이다. 화학물질 중독 사례에 따른 법적, 행정적 조치가 필요한 경우에는 고용노동부의 협력을 구한다. 중앙 감시와 법적 조치와의 균형을 잘 맞추는 것이 성공적, 효율적 감시에서 관건이다.

다른 나라에서도 대부분 국가 주도의 직업병 감시망을 갖고 있다(〈표 III-15〉 참조). 영국의 보상 감시체계는 정부가 관리하고 있다. 비보상 감시 〈The Helath Occupational Research, THOR〉 체계는 민간인 맨체스터 대학이 주도하고, 운영 기금은 영국과 아일랜드 정부에서 지원한다. 본 연구에서 제안한 급성 화학물질 중독 감시체계는 보상도 전제한다. 유럽연합 29개 국가 대부분이 정부 주도의 직업병 감시체계를 갖고 있어 직업병 보고, 기록 등을 책임지고 있다. 감시체계 형태, 보고, 기록, 효율성 등은 국

가마다 다르다(EC, 2013).

〈표 III-15〉 국가별 직업병 또는 직무 관련 질병 감시 중앙 조직 비교

국가	조직(프로그램 이름)	비고
영국	HSE(RIDDOR) 맨체스터대학(THOR)	사례 보고하지 않을 경우 벌금
덴마크	- The National Board of Industrial Injuries (Arbejdsskadestyrelsen, ASK) 노동감독국(Arbejdstilsynet or Danish Working Environment Authority - WEA)	
스페인	Mutuas de Accidentes de trabajo : Spanish occupational risk insurance organizations, also responsible for managing other welfare benefits<스페인 직업위험보험기관> INSS - Instituto Nacional de la Seguridad Social (Spain): Spanish National Social Security Institute<스페인 국립사회보장원>	
독일	Berufsgenossenschaft (Germany): 독일 산재보험조직(German accident at work and occupational disease insurance organization)	
이탈리아	INAIL - Istituto Nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro (Italy): Italian occupational injury insurance organization 이탈리아 산재보험기관, www.inail.it/internet/default/Statistiche/Bancadatistatistica/index.html	

(2) 급성 화학물질 중독 범위 결정

대응 기관에서는 수집하고 대응해야 할 화학물질 중독 증상, 질병 등의 범위를 정해야 한다. 그 범위를 가능하면 구체적으로 결정하는 것이 바람직하다. 호흡기, 피부 노출로 인한 급성 화학물질 중독 등 표적 질병과 증상 등을 설명하는 것이 필요하다.

예를 들면

화학물질 취급 또는 노출 후 답답함, 어지러움, 쓰러짐

화학물질 취급 또는 노출 후 과다한 호흡기 자극, 과민성, 민감성

화학물질 취급 또는 노출 후 과다한 피부 자극, 과사, 과민성, 가려움 등

화학물질 취급 또는 노출 후 과다한 눈 자극, 작열감, 손상

중금속별 소변이나 혈중 농도가 일정 수치 이상인 경우(워싱턴 주 감시 체계에서 농도 사례 소개, 아래 참고)

유기용제 대사산물 농도가 소변이나 혈액에서 일정 수치 이상인 경우

기타 화학물질 중독을 의심할 수 있는 생물학적 변수 결과가 일정 수치 이상인 경우

또한 대응 기관은 향후 화학물질 중독을 구체적으로 감시하기 위해 중독의 범위와 정량적 수치를 결정하는 것이 좋다.

참고

의료인이 보고해야 할 직업병의 범주는 국가마다 다르다. 참고로 미국 매사추세츠주에서 의료인이 신고해야 할 직업병 대상을 아래와 같이 정의했다 (CMR, 2022).

직업 관련 급성 화학물질 중독(Work-related acute chemical poisoning): 일산화탄소중독, 농약 중독 등

직업 관련 천식: 의사의 천식 진단서가 발급된 사례, 증상/직무와 연관 있는 중독 질병 사례, 직업에서 노출된 과민성 증상/질병 사례 등

직업 관련 폐질환: 화학물질 과민성 폐렴, 진폐증, COPD, 감염성질환, 기관지염 등 호흡기 상기도 질환

중금속 인체 흡수 노출 등: 혈액과 소변에서 수은, 카드뮴 등 작업에서 노출되는 일정 수준 이상의 중금속 흡수 사례

직업 관련 질병/증상의 집단 발생

참고> 워싱턴주 감시체계<SHARP>에서 보고해야 할 납의 혈중농도 범위<<https://lni.wa.gov/safety-health/safety-research/ongoing-projects/lead-exposure-ables>>

워싱턴주 감시체계<SHARP>에서 병원 등 의료기관, 의사가 보고해야 할 납의 혈중농도 범위는 16세 이상은 10 ug/dL이다. 이것은 Adult Blood Lead Epidemiology and Surveillance -ABLES 프로그램이다.

납 노출은 빈혈, 신경계통 이상, 신장 손상, 고혈압, 생식독성, 유산 위험 증가 등을 초래한다. 납의 혈중농도가 높은 성인 대다수는 작업장에서 노출이 원인이다. 작업장 노출은 가정에서 가족, 특히 어린이 노출을 증가시키는 위험이 있다. 이러한 이유로 특별히 감시 프로그램에서 의료인에게 납 농도 보고 의무를 부과하고 있다. 의료인이 보고해야 할 양식은 아래 웹사이트에 제공되어 있다(<https://lni.wa.gov/safety-health/safety-research/files/2017/ABLES_BLT_08092017.pdf>).

(3) 급성 화학물질 중독 사례 수집을 위한 채널 개설 및 홍보

대응 기관에서는 중독 피해자와 동료는 물론 이해관계자(노동자, 노동조합, 의사, 보건관리자, 검진 기관 의사 등)가 실시간으로 중독 사례를 편리하게 신고할 수 있는 채널을 만들어야 한다. 신고 접근성을 높이기 위해서 1페이지 이내의 노출 정보가 들어가는 표준 서식(아래 (4) 항 참조)도 같이 제공한다. 전화, 팩스, 메일도 가능하도록 한다.

가능하다면 대응은 의사 등 전문 의료인이 담당하는 것이 좋다. 장기적으로 화학물질 중독에 따른 적절한 임상 대응을 자문할 수 있으면 좋다. 해외 중독관리센터(Poison Control center)에서 활용하는 방법이다. 특정 화학물질 중독에 따른 특정 임상 치료 방법이 존재할 수 있기 때문이다.

대응 기관은 화학물질 중독 신고 채널과 방법을 간략하게 정리하여 노동자/사업장/병원/의원/언론 등 이해관계자는 물론이고 일반 시민들에게까지 지속적으로 홍보한다.

영국 산업보건안전청(HSE)과 미국 매사추세츠주의 직업병, 부상 등을 신고할 수 있는 홈페이지 사례는 아래와 같다.

사례 1) 영국 산업보건안전청(HSE)의 직업병 등 보고 채널<홈페이지>

<https://notifications.hse.gov.uk/riddorforms/Disease>

1 페이지에 직무 타이틀과 개인 정보를 기입한다.

The screenshot shows the HSE (Health and Safety Executive) reporting form. At the top, there is a red header with the HSE logo and the text 'Health and Safety Executive'. Below the header, the text reads: 'Health and Safety at Work etc Act 1974', 'The Reporting of Injuries, Diseases and Dangerous Occurrences Regulations 2013', and 'Reporting under Regulation 8, 9 and 6(2): Report of an Occupational Disease, Disease due to occupational exposure to a Biological Agent, Death due to occupational exposure to a Biological Agent'. A progress bar is visible. The main section is titled 'About you and your organisation' and contains several input fields: *Title, *Forename, *Family Name, *Job Title, *Your Phone No, *Organisation Name, *Address Line 1, Address Line 2, Address Line 3, *Town, County, *Post Code, *F..Mail, and Fax Number.

사례 2) 미국 매사추세츠주의 직업병과 부상(injury) 보고 홈페이지

<https://www.mass.gov/how-to/report-an-occupational-disease-or-injury>

신고자 이름, 주소, 전화번호, 사업주 이름, 위치, 업종, 진단 질병, 의심되는 유해 인자 등이 필요하다. 전화, 메일, 팩스 등으로 신고할 수 있다.

Report an occupational disease or injury

Reporting occupational injuries and diseases is required by 105 CMR 300.180. You should report cases within 10 days of diagnosis or identification.

Learn more about occupational disease and injury reporting →

THE DETAILS

What you need

How to report

Next steps

Contact

What you need

- Your name, address and phone number
- Your patient's name, address, phone number, race, sex, date of birth, occupation
- The employer's name, location, and type of business where the exposure/injury occurred
- The confirmed or suspected diagnosis
- Date of diagnosis
- The suspected hazard or exposure, if known

CONTACT

Occupational Health Surveillance Program

Phone

Main office (617) 624-5

RELATED

105 CMR 300.00: Reporting diseases, surveillance, isolation and quarantine

What you need

How to report

Next steps

Contact

How to report



By phone



By fax



By mail



Next steps

What happens after a case is reported?

- You may be contacted to see if immediate action is needed. In some cases, DPH may request patient medical records or other information, as authorized by law ([105 CMR 300.191](#)).
- In some cases, the patient may be contacted for a telephone interview about the conditions at work that contributed to the disease or injury. Only patients who provide informed consent are interviewed.
- Worksite follow-up may be initiated after considering:

(4) 급성 화학물질 중독 사례 신고 양식 개발

대응 기관은 급성 화학물질 중독 사례 신고 양식을 개발해야 한다. 신고와 보고에 부담이 되지 않도록 최소한의 정보만 담도록 한다. 성/이름/사업장/직무내용<간단히>/취급 화학물질 등/연락처 등이다. 국가, 기관 등에 따라 신고해야 하는 정보는 거의 비슷하다. 신고 서식은 신고자 정보와 의심되는 원인 유해 인자, 직무 등을 포함해 1페이지를 넘지 않도록 만든다.

(5) (가칭)급성 화학물질 중독 대응 자문 위원회 구성

대응 기관은 급성 화학물질 중독 과정을 자문하고 필요한 경우 심의할 수 있는 가칭 ‘급성 화학물질 중독 대응 자문 위원회’(이하 위원회)를 구성한다. 위원회는 대응의 중대성 등에 따라 즉시 또는 이른 시일 내에 소집하여 필요한 사항을 결정하도록 한다. 위원회에서 자문 또는 심의할 내용을 예로 들면 아래와 같다.

- 화학물질 중독 사례 실시간 수집 및 대응
- 직무 관련성 평가
- 화학물질 중독 발생 원인 파악
- 유사 직무/공정에서 추가 발생 사례 판단
- 보고서 작성
- 노동부 보고
- 사례 신고자에게 결과 통보<직업병 사례로 의심되면 산업재해 신청 절차 알림 등>
- 필요한 경우 사업장 방문 등

(6) 급성 화학물질 중독 대응 운영 규정 제정

대응 기관에서는 급성 화학물질 중독 대응의 과정, 절차 등을 규정한다. 본 연구에서 제안한 급성 화학물질 중독 사례 수집부터 대응 과정까지 주

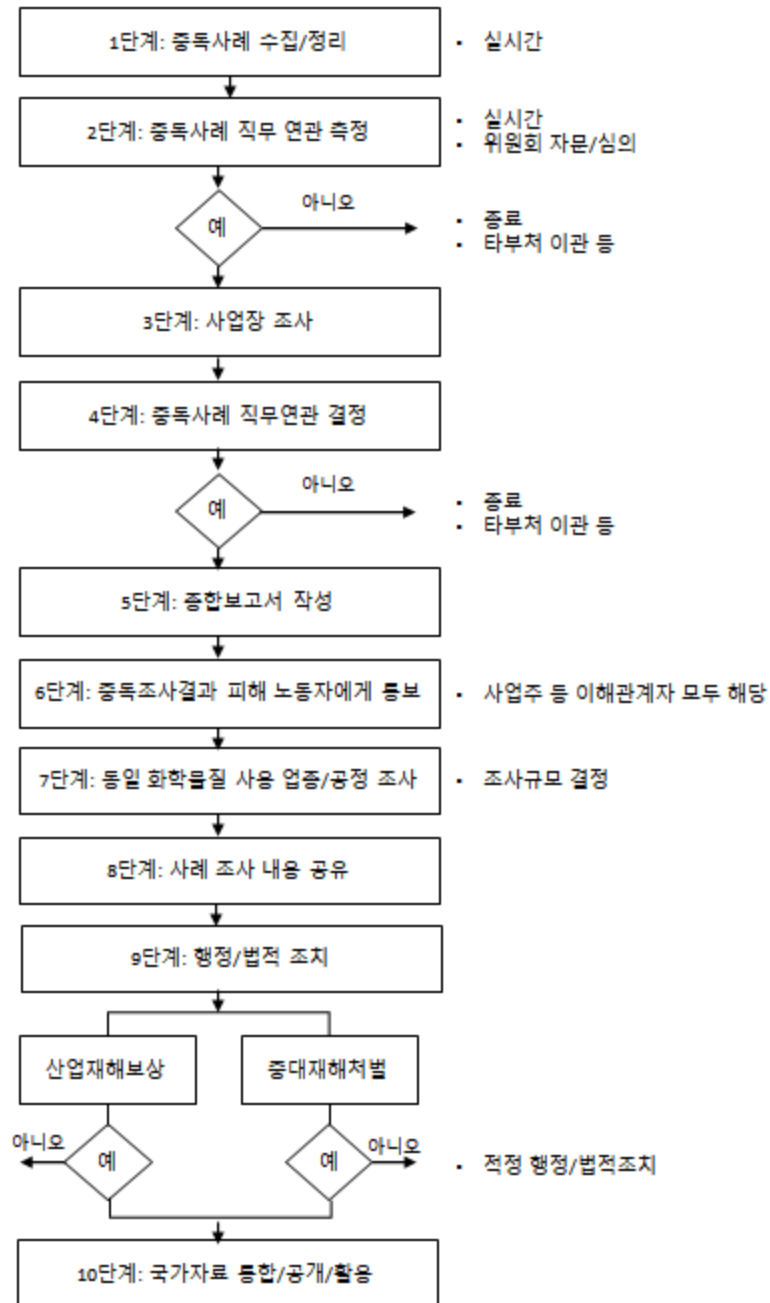
요 내용을 모두 포함하여 작성하는 것이 좋다. 포함해야 할 주요 내용을 제안하면 아래와 같다.

- 목적
- 대상
- 관련 근거
- 용어 정의
- 권한과 책임
- 대응 업무 절차 등

4) 정부의 급성 화학물질 중독 대응 절차

(1) 총괄

대응 기관은 급성 화학물질 중독 사례의 신속한 발견, 치료, 직무 관련성 평가, 원인 제거, 산업재해 보상(compensation), 화학물질 중독 확산 차단과 예방 등의 업무를 수행해야 한다. 이를 체계적으로 하기 위해서는 (가칭)표준 대응 프로토콜 개발이 필요하다. 본 연구에서는 급성 화학물질 중독에 대한 대응 과정을 10단계로 구분하여 주요 방법, 내용, 방향을 설명했다([그림 III-13] 참조). 단계는 대응 주요 과정을 나타내지만, 순서와 상관없이 진행될 수도 있다.



[그림Ⅲ-13] 급성 화학물질 중독에 대한 대응 등 감시체계 전반

(2) 단계별 대응 내용

가) 1단계〉 실시간 중독 사례 수집과 정리

대응 기관은 중독 사례 신고 채널(위 (3) 항)을 통해 급성 화학물질 중독 사례를 매일 실시간으로 수집, 정리, 분석한다. 표준 신고 양식에 기록된 주요 정보인 중독 피해자의 업종, 공정, 직무, 원인 화학물질, 중독 증상, 중증도 등을 실시간별로 정리한다. 이해당사자(중독 노동자, 동료, 가족, 119구조대, 병원, 산업보건전문가 등)들이 인지, 경험, 진단, 목격한 중독 사례들이 가능하면 많이 수집될 수 있는 방안도 개발해야 한다.

나) 2단계〉 실시간 중독 사례별 직무 연관 추정

대응 기관은 개별 중독 신고 사례의 직무 관련 여부를 추정한다. 2가지 판단이 가능하다.

첫째, 개인 요인 또는 사업장 외 요인으로 의심되는 경우에는 필요한 조치를 취하고 종료한다. 여기서 중독 사례가 다른 부처의 책임일 경우 해당 부처로 이관한다. 농약, 약물, 생활용품, 소비 제품 등으로 인한 중독이 이에 해당한다.

둘째, 직무, 업무 등이 영향을 미쳤을 것으로 의심되는 경우에는 3단계인 사업장 조사를 신속히 진행한다. 이 단계에서 대응 기관이 중독 사례가 직무 연관 여부를 추정 또는 판단하기 위한 위원회의 자문 또는 심의가 필요하다고 판단한 경우 이를 따른다. 위원회는 대응 기관의 요청에 따라 해당 사례의 직무 관련성을 자문 또는 심의한다.

다) 3단계〉 중독 사례 발생 사업장 조사

대응 기관은 화학물질 중독 사례가 발생한 사업장을 조사한다. 조사팀, 조사 내용, 조사 범위는 중독의 규모, 중독 증상의 범위, 원인 물질의 특성 등에 따라 결정할 수 있다. 조사팀은 필요한 경우 외부 전문가를 위촉할 수

있다. 본 연구에서는 중독을 일으켰다고 의심되는 화학물질, 공정, 직무 등을 중심으로 설명했다. 화학물질 등 유해 인자, 공정, 직무, 건강검진 등 조사 범위는 조사팀의 판단에 따라 확장하는 것이 좋다. 주요 조사 내용은 정밀 조사를 가정해서 제안했다.

① 화학물질 관리 현황과 문제점

구매량, 사용량, MSDS 등
보관, 분취, 잔량 관리 등

② 공정과 직무에서 화학물질 사용 현황과 문제점

공정별 사용량
공정별 화학물질 발생 특성
공정에서 환기 등 공학적 대책과 효율 등
보호구 지급과 착용 등
원인 화학물질 제품, 용액 등 벌크에서 화학물질 정성/정량 분석 및 평가
화학물질 정성/정량 분석 결과 MSDS와 비교

③ 공정과 직무에서 화학물질 인체 노출평가

주요 인체 노출경로 판단
노출경로별 노출수준 정량적/정성적 추정
공기 중 화학물질별 노출수준 추정
피부 중 화학물질별 노출수준 추정
기타 노출경로(눈 등)별 정량적 또는 정성적 노출수준 평가
인체 과다 노출에 대한 평가

④ 임시 건강검진

급성 화학물질 중독 증상에 따른 건강검진 항목, 건강검진 대상 등

화학물질/유해 인자 노출에 따른 표적조직 손상 정도 검진

⑤ 문헌조사

원인으로 의심되는 화학물질의 독성, 역학 연구 결과, 사례보고 등 중독 증상, 질병과 문헌에서 보고된 결과의 일치성 판단. 문헌 보고와 신고된 중독 증상과 일치할 경우와 일치하지 않을 경우에 대한 판단

라) 4단계> 개별 또는 집단 중독 사례 직무 연관성 결정

조사팀은 급성 화학물질 중독의 원인 물질, 직무 연관, 과다 노출 등 수집된 자료를 조사하여 최종 화학물질 중독의 직무 연관성을 평가한다. 이 단계에서 중독 사례의 직무 연관 여부를 자문 위원회 심의로 결정하는 것이 좋다.

마) 5단계> 종합 보고서 작성

조사팀은 급성 화학물질 중독 사례에 대한 서류 및 사업장 조사 보고서를 작성한다. 보고서에는 아래와 같은 내용이 들어가야 한다. 정밀 조사를 가정했다.

급성 중독을 초래한 원인 화학물질

급성 중독을 초래한 원인 화학물질의 과다한 노출 요인

급성 중독을 초래한 원인 화학물질의 인체 노출수준 추정: 호흡기, 피부 등 노출경로

개별, 집단 건강검진 결과 및 평가

급성 중독을 초래한 원인 화학물질에 대한 위험관리 수준: 공학적, 행정적 관리 수준 등 포함

바) 6단계> 피해 노동자 등 이해관계자에게 조사 결과 통보

대응 기관은 급성 화학물질 중독 조사 후 얻은 주요 결과를 피해 노동자

는 물론 사업주 등 이해관계자에게 신속하게 알려 준다. 이해관계자가 적절한 조치를 취할 수 있도록 도움을 주려는 것이다. 피해 노동자는 업무상 질병 등 산업재해 보상을 신청하고, 사업주는 원인 화학물질의 과다 노출 요인 제거 등 추가 조치를 취할 수 있다.

사) 7단계> 전국 사업장 대상 사례 조사

대응 기관은 전국 사업장의 같은 화학물질을 사용하는 공정과 직무를 대상으로 급성 화학물질 중독 여부 등을 파악한다. 이때 대상이 되는 화학물질 사용 공정, 사용 방법, 사용량 등을 근거로 조사 규모 등을 결정한다. 참고할 수 있는 국가 자료 또는 정보는 작업환경 실태조사, 작업환경측정 결과, 특수건강진단 결과 등이다.

예> 화학물질 또는 제품 사용량이 많고, 공정 특성상 노출이 많을 것으로 추정되는 사업장을 선정하고 방문 조사한다. 조사 내용과 방법은 '3단계> 중독 사례 발생 사업장 조사'를 참조한다.

아) 8단계> 사례 조사 내용 공유

대응 기관은 '급성 화학물질 중독 사례'의 주요 내용을 Fact sheet로 만들고, 동일한 화학물질이나 제품을 취급하는 모든 사업장은 물론 산업보건 전문 기관(측정, 검진, 보건관리 대행)에 알려 화학물질 중독 방지를 위한 자료로 활용하도록 한다. 병원 등에 홍보하여 중독 사례가 원활히 수집되도록 하는 방안도 좋다.

자) 9단계> 행정적/법적 조치

대응 기관은 고용노동부, 근로복지공단과 협력하여 급성 화학물질 중독 조사에 따른 행정적/법적 조치에 해당하는 내용을 종합하고 해당 기관이 합당한 행정적/법적 조치를 취할 수 있도록 도움을 준다.

첫째, 해당 급성 화학물질 중독의 임상적 특성 등을 제공하여 고용노동부

와 근로복지공단이 ‘업무상 질병’ 등 산업재해 보상 대상 여부를 판단할 수 있도록 협력한다.

둘째, 고용노동부는 대응 기관의 화학물질 중독 조사 결과를 근거로 기업의 화학물질 위험관리의 법적 위반 여부를 판단하여 합당한 행정적/법적 조치를 집행한다.

차) 10단계> 국가 자료 통합/공개/활용

대응 기관은 위 단계를 통해 만들어진 급성 화학물질 중독 사례, 조사 결과 등을 모두 정리하고 통합하여 국가 DB로 구축한다. 급성 화학물질 중독 사례별로 주요 원인 화학물질 정보, 노출 특성, 중독 임상 등 핵심 정보를 입력하고 정리하고 통합하는 단계이다. 정보관리는 코드화하고 표준화해서 알고리즘으로 관리될 수 있도록 한다. 조사 정보를 입력하고 관리하는 코딩 설명서(coding book)도 작성해야 한다.

국가 자료로 정리하고 통합해야 할 정보의 범위와 방법 등은 추가 연구를 통해 마련해야 한다. 급성 화학물질 중독 자료 통합 방법은 미국 중독관리센터 연합회에서 매년 보고하는 결과를 참조하면 도움이 된다(Gummin et al., 2021). 여기서는 (화학물질) 물질 중독과 증상 등에 대한 표준 변수별로 중독 사례를 통합하고 알고리즘화하며 그 결과(Annual Report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 38th Annual Report)를 주요 중독 정보별로 매년 학회지(Clinical Toxicology)에 보고하고 있다.

5) 급성 화학물질 중독 대응 등 감시체계를 활성화하기 위한 추가 조치

(1) 병원 의사의 의무 또는 자율 신고 기반 마련

정부는 병원 의사가 화학물질 중독 등 직무 관련 질병 사례를 의무로 대

응 기관에 신고하거나 보고하는 체계를 만들어야 한다. 급성 화학물질 중독 감시체계는 물론, 장기적으로는 보상 또는 비보상으로 직업병과 직무 관련 질병 발생과 변화를 감시하는 국가 주도의 직업병 감시체계를 구축할 때 꼭 필요한 조치이다. 병원 의사를 화학물질 중독 등 직업병 감시체계의 시작으로 두는 핵심적인 이유는 화학물질 중독 등 질병이 발생했을 때 노동자가 의학적 도움을 구하기 위해 병원을 방문하기 때문이다.

우리나라를 제외한 대부분의 국가는 병원 의사가 직업병 또는 직무 관련 질병 사례를 보상 또는 비보상 직업병 감시체계에 보고하도록 하고 있다. 미국, 유럽 등 많은 나라에서 의사의 직업병 사례 보고를 의무로 부여하고 있다. 많은 국가에서 자율적으로 보고하는 감시체계를 대부분 갖고 있다<표 III-16, 표 III-17>참조). 자세한 내용은 연구 결과 2항을 참조한다.

〈표 III-16〉 국가별 직업병 산재 신청 보고 주체 등

국가	보상 신청 가능 주체	의사 법적 보고 의무	의사 보고당 보수 *	의사 보고 의무 위반 시 처벌	온라인 보고 체계
독일	근로자/의사/사업주 등	있음***	20 유로	정보 없음	있음
덴마크	근로자/의사/사업주 등	있음	27 유로	벌금과 징역	있음
스페인	근로자/의사/사업주 등	있음	있음(금액 정보 없음)	정보 없음	있음
프랑스	근로자/의사/사업주 등	있음	정보 없음	정보 없음	있음
이탈리아	사업주 거쳐 피해 근로자 **	있음	정보 없음	정보 없음	있음

*룩셈부르크, 핀란드도 해당

**벨기에, 스웨덴, 스위스도 같은 체계

***사업주도 있음

〈표 III-17〉 국가별 보상 기반 직업성 질환 보고 감시체계에서 보고/신고 방식(Carder et al. 2015)

국가 (시행 연도)	시스템, 웹사이트	보고 방식
벨기에 (2000)	벨기에 직업성 질환 기금(FBZ), www.fmp-fbz.fgov.be/web/ind ex.php	직업병이 의심되는 환자를 진찰하는 의사는 FBZ에 신고 양식을 제출해야 할 법적 의무가 있음. FBZ는 보상 양식을 FBZ 고용 의사에게 전달하며, FBZ 고용 의사가 이후 직업병 인정/보상을 결정함.
체코공 화국 (1991)	체코 직업성 질환 레지스트리, www.szu.cz/publications-and- products/data-and-statistics/oc cupational	직업병 의심 환자를 진찰하는 모든 의사는 15개 직업병 센터 중 한 곳에 환자를 회부하여, 전문 의사에게 진찰받을 수 있도록 함(추후 해당 의사가 직업병 인정/보상 결정).
핀란드 (1964)	핀란드 직업성 질환 등록, www.ttl. fi/en/press/Pages/press51_201 2.aspx	직업병 의심 환자를 진찰하는 모든 의사는 지역의 산업보건 및 안전 당국에 해당 사례를 보고할 법적 의무가 있음. 보상 신청을 위해서는 의사가 추가적으로 보험회사에 보고해야 함(추후 보험회사 고용 의사가 직업병 인정/보상 결정).
프랑스 (2002)	CNAMTS 직업성 질환(민간 부문 고용자-사회보장), www.risquesprofessionnels.am eli.fr/statistiques-et-	개인(또는 그 대리인)은 관련 보험 재단(프랑스 고용자들의 87%의 경우 CNAMTS)에 보상을 청구해야 하며, 이 재단이 직업병 인정/보상을 결정함. 이 보고서와 함께 청구인이 선택한 의사가 작성한 질병 설명 의료 증서도 제출되어야 함.

	analyse/sinistralite-atmp.html	
독일 (1975)	독일 법정 사고 보험(DGUV), www.dguv.de/de/index.jsp	직업병 의심 환자를 진찰하는 모든 의사는 법정 사고 보험에 해당 사례를 보고할 법적 의무가 있음. 의심 사례를 인지한 고용주에게도 보고 의무가 있음. 환자 혹은 다른 보험자도 신고할 수 있음. 추후 법정 사고 보험이 사례를 처리하며 인정/보상 여부를 결정함.
헝가리 (1996)	국립 직업성 질환 및 과다 노출 사례 레지스트리, www.omfi.hu/	직업병 의심 환자를 진찰하는 모든 의사는 지역 노동 조사관에게 해당 사례를 보고할 법적 의무가 있음. 지역 노동 조사관은 노출을 확인하고, 전문적 소견을 위해 모든 데이터를 주요 의료 사무관 사무소(OTH)의 직업병부로 전달함. 평가 후, 사회보장 납부자(혹은 지역 건강보험 기금)가 내용을 보고받고, 보상 관련 결정을 내림.
아일랜드 공화국 (1966)	규정된 직업성 질환, 사회보호부 (DSP), www.welfare.ie/en/Pages/oib.a spx	개인(또는 그 대리인)은 관련 사회보호부에 보상을 청구해야 하며, 이 재단이 직업병 인정/보상을 결정함. 이 보고서와 함께 청구인이 선택한 의사가 작성한 질병 설명 의료 증서도 제출되어야 함.
이탈리아 (1951)	이탈리아 산업재해 보험 기관 (INAIL), www.inail.it/internet/default/St atistiche/Bancadatistatistica/ind ex.html	보상을 청구하고자 하는 개인(또는 그 대리인)은 질병 설명 증서를 자신의 고용주에게 전달하고, 고용주가 보험 기금(INAIL)에 보상을 청구해야 함. INAIL이 추후 직업병 인정/보상을 결정함.

스페인 (1989)	사회보장시스템 직업성 질환 등록기관, www.seg-social.es/Internet_1/index.htm	직업병 의심 환자를 진찰하는 국가 보건 서비스 소속 의사는 의료조사관 유닛(혹은 지역 내 직업병 유닛)에 해당 사례를 회부해야 함. 이 유닛들은 해당 사례를 환자의 의료보험 회사에 전달함. 의료보험 회사가 직업병 인정 여부를 결정하나, 최종 승인은 국가사회보장원(NSS)이 함. 산업보건의(노동자 보건 감시 책임)는 직업병 의심 환자를 의료보험 회사에 회부하여 확인하도록 해야 함. 보험회사 확인 시, 국가 사회보장 시스템에 전자 보고서가 제공되며, 직업병 사례가 등록됨(CEPROSS라 불림).
스위스 (1984)	스위스 국립사고보험기금(SUVA), www.unfallstatistik.ch/	보상받고자 하는 개인의 고용주는 관련 보험회사에 청구해야 함. 보험회사는 청구 건을 SUVA(SUVA 고용 의사가 추후 인정/보상을 결정)에게 전달함.
영국 (1991)	산업재해 장애 보장(IIDB) 제도, www.gov.uk/industrial-injuries-disablement-benefit	보상을 청구하고자 하는 개인(또는 그 대리인)은 노동 및 연금부에 보상을 청구해야 함. 이 보고서와 함께 청구인이 선택한 의사가 작성한 질병 설명 의료 증서도 제출되어야 함.

의사의 신고 의무화와 더불어, 적극적 신고를 유도하는 지원책도 함께 제시되어야 한다. 급성 화학물질 중독을 예방, 인지, 대응하기 위해서 의사 등 주체별 의무 또는 자율적 활동을 권고하거나 법제화하는 방안이 필요하다. 의사가 직무 관련 의심 환자를 적극적으로 신고하는 제도가 활성화하면 직업병 감시 효과가 늘어난다.

참고>

병원/의사가 화학물질 중독 등 직업병을 감시하는 데 중요한 역할을 하는 이유의 근거 [그림 III-14]는 질병 중증도 피라미드(Disease severity pyramid)를 나타낸 것이다. 유해 인자에 노출된 근로자(맨 아래 피라미드) 중 일부가 노출로 인한 증상 등으로 아프고(person becomes ill, 두 번째 피라미드), 이들 중 일부가 치료를 받기 위해 병원을 방문한다(person seeks medical help, 세 번째 피라미드(Carder et al., 2017)). 병원에 방문한 노동자부터 공식적인 감시가 가능하다. 병원에 가지 않을 정도의 가역적 증상일 때 중독을 관리하는 것이 가장 좋으며, 이는 사업장에서 시작할 수 있는 단계이다.

영국 등 주요 국가의 보상/비보상 직업병 감시체계 프로그램을 이 피라미드에 대입할 수 있다. 영국 산업보건 감시체계(The Health Occupational Research, THOR) 등 각국의 자율 직무 관련 질병 감시에 들어가는 대상은 병원에 방문해서 임상 치료의 도움을 받는 노동자이다. THOR에서 병원에 방문한 노동자를 감시하는 체계에는 일반 의사가 신고하는 THOR-GP와 직업환경의과 신고하는 OPRA 체계가 있다.

병원에 방문한 노동자는 임상증상에 따라 추가 임상 도움을 구하기 위해 전문과로 보낸다(person referred for further medical help, 네 번째 피라미드). 전문의 기반 감시체계이다. 대표적인 것은 직무 관련 피부질환 감시(EPIDERM, Occupational Skin Surveillance), 직무 관련 호흡기질환 감시(SWORD, Surveillance of Work-related & Occupational Respiratory Disease)이다.

정부 법적 감시체계 피라미드(statutory surveillance system)는 보상 기반 감시이다. 대부분의 국가가 가지고 있는 감시체계이다. 직업병 목록에 있고 직무 연관이 있을 때 또는 다른 질병이라도 직무 연관이 규명될 때 보상을 주는

체계이다. 맨 위 피라미드는 사망으로 사망률 보고, 암 등록 등 비가역적 질병의 발생 기록이다.

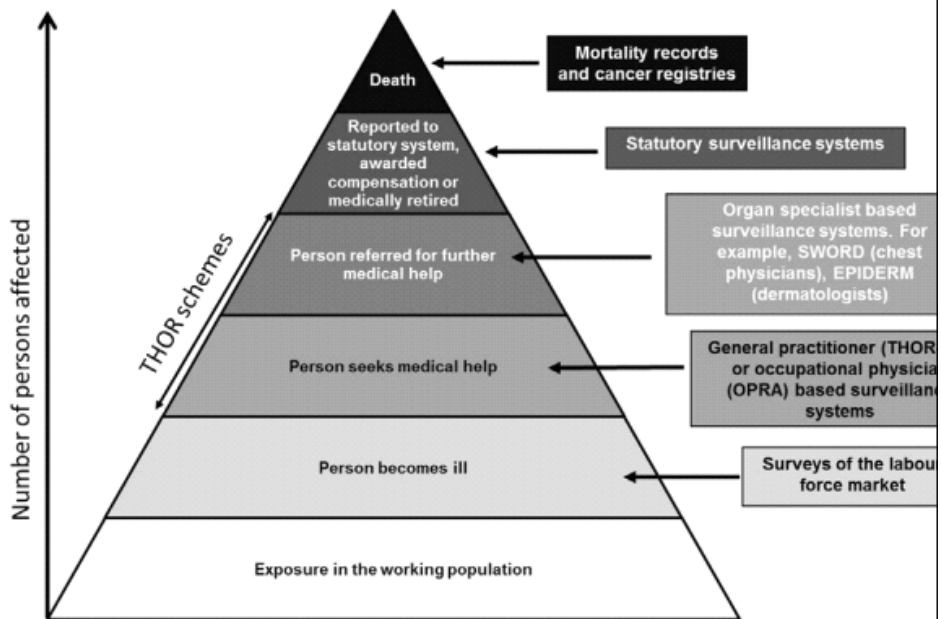


Fig. 1. Disease severity pyramid.

EPIDERM, Occupational Skin Surveillance; OPRA, Occupational Physicians Reporting Activity; SWORD, Surveillance of Work-related and Occupational Respiratory Disease; THOR-GP, The Health and Occupation Research in General Practice.

[그림 III-14] 직무 관련 질병의 중증도에 근거한 직업병 감시체계. 영국 직업병 감시체계 대입

EPIDERM, Occupational Skin Surveillance; OPRA, Occupational Physicians Reporting Activity; SWORD, Surveillance of Work-related and Occupational Respiratory Disease; THOR-GP, The Health and Occupation Research in General Practice.

(2) 병원 내에서 직업환경의학의 활용을 위한 네트워크 구축

정부는 대응 기관(안전보건공단)을 중심으로 전국 병원 간, 그리고 3차 병원 내에 급성 화학물질 중독을 비롯한 직업병 감시체계를 구축해야 한다. 이 감시체계는 아래와 같은 체계를 포함하는 것이 좋다.

첫째, 정부, 전국 주요 거점병원, 의원 등 1차, 2차, 3차 병원을 연결하는 네트워크이다. 직업병 안심 센터의 모형과 유사하다. 이를 구축할 때 지역 거점병원 수, 중앙 조직, 사례 통합 등 구체적인 전략은 추후 연구가 필요하다. 참고로 본 연구에서는 급성 화학물질 중독 사례의 발견과 신속한 대응을 위해서 직업병 안심 센터와의 연계가 필요함을 제안하고자 한다. 직업병 안심 센터에서 발견된 급성 화학물질 중독 사례를 적극적으로 수집하는 협력체계를 갖추어야 한다(〈표 III-18〉 참조).

〈표 III-18〉 본 연구와 직업병 안심 센터의 협력에 대한 주요 내용

감시 내용	직업병 안심 센터	본 연구 제안
개요/구조	전국 직업병 안심 센터(병원)에서 직업병 사례 수집/감시	전국 병원/사업장 등 급성 화학물질 중독 사례 수집, 대응, 예방 조치 취함(4)항 10단계 참조)
중앙 조직	고용노동부	안전보건공단
자료 수집/종합	개별 병원	안전보건공단
직무 연관성 평가	개별 병원	전국 사례, 실시간, 종합적(안전보건공단)
감시 시간	실시간 개별 병원	실시간 전국
감시 범위	직업병 전 분야	급성 화학물질 중독 등
발견 감시체계	지역 직업병 센터 방문 환자 중심	병원/사업장 등 신고체계
원인 조치 대응	원인 조사 체계 드러나지 않음	원인조사/보상/예방 등

		발견에서부터 예방 조치까지 취함(4)항 10단계 참조)
--	--	-----------------------------------

영국 등 해외에서도 화학물질 중독 등 특정 질병이 영향을 미치는 표적 기관을 중심으로 전문의를 활용하는 비보상 직업병 감시체계를 운영하고 있다. 아래는 영국 산업보건 감시체계인 THOR에서 피부, 호흡기 등 주요 전문 분야와 일반의를 활용한 감시체계로 점차 확대하는 사례를 소개했다.

사례 1) 병원/의사 중심 직업병 감시 체계

THOR 네트워크는 계속 발전하고 있다. 이 네트워크는 맨 처음 호흡기 등 각 분야 전문의와 직업환경의가 영국의 직무 관련 질병 사례를 모으는 직업병 전문가 네트워크(Occupational Disease Intelligence Network, ODIN)로 시작했다. 또한 THOR은 2005년부터 직무 관련 질병 사례의 수집과 감시체계를 전문의를 넘어 일반의(general practitioner, GP), 지역에서는 아일랜드까지 네트워크를 확장하고 있다. 직업환경의와 일반의가 함께 직무 관련 질병 사례를 수집하는 것은 THOR의 감시 기능을 강화하는 것으로 평가했다(Hussey et al., 2010).

둘째, 대학병원 내에서 호흡기내과, 피부과, 응급의학과 등 전문의와 직업환경의학의(과 또는 센터)가 서로 협력해서 급성 화학물질 중독 사례를 발견하는 체계이다. 병원 의사는 급성 화학물질 중독 등 직업병 관련 의심 환자를 진단하면 바로 병원 내 직업환경의학과에 전달하여 직무로 인한 영향인지 판단하게 한다. 우리나라에서 가장 적극적으로 시행할 수 있는 제도이다. 직업환경의학과가 없는 1, 2차 의료기관은 직업병 의심 사례를 협력 병원이나 정부 대응 급성 화학물질 중독 등 신고 채널로 신고하면 된다. 최근 고찰한 논문에서 의사들이 직업병 의심 사례의 보고를 높이기 위한 개입 조치의 효과를 평가했다.

사례 2) 병원 내 직업환경의학센터와 전문의 협력 효과 사례

Benavides 등은 스페인 바르셀로나 공공병원에서 직업병 센터의 직업병 발견 효과를 연구했다. 병원에서 의사가 직업병 등 직무 관련 의심 환자를 진단하면 같은 병원 내 직업병 센터(Occupational Disease Unit, ODU)로 전달했다. 직업병 센터에서는 환자의 질병을 자세히 조사해서 직무 연관 여부를 판단했다. 직업병으로 의심되는 사례는 스페인 사회보장체계에서 공식적으로 산재보상 절차를 밟도록 했다. 이 연구에서 2010년부터 2017년까지 총 149건의 사례가 직업병 센터로 전달되었고, 추가 조사를 통해 80건(53.7%)이 직업병으로 의심되었다. 이 중 54건(67.5%)이 산재보상을 신청했고, 26건(71.4%)이 산재보상을 받았다. ODU에서 직업병으로 인지한 80건의 환자 중 난청이 33건으로 가장 많았고, 암이 16건, 근골격계질환이 14건, 피부질환이 1건이었다. 이 연구에서 직업병 센터는 의사의 신고로 병원을 방문한 환자 사례 중 직업병을 발견하는 효과를 거두었다고 결론을 내리고, 스페인의 다른 지역과 유럽에 확대하면 노동자 직업병 보상 체계와 예방 정책에서 효과를 거두는 조치가 될 것으로 주장했다.

급성 화학물질 중독 등 직업병을 감시하기 위한 병원 중심의 체계 구축과 구체적인 방법은 추가 연구가 필요한 과제이다. 특수건강진단, 보건 대행, 직업병 안심 센터, 보건관리 전문 기관 등 산업보건 분야에서 의료인의 활동과 조직을 활용하는 내용도 같이 연구하는 것이 필요하다.

(3) 급성 화학물질 중독 등 직업병 신고 활성화

직업병 인지 부족과 과소 보고는 대부분의 나라에서 급격한 개선이 이루어지지 않은 오래된 문제이다. 의사의 법적 인지 부족과 미약한 경제적 지원, 그리고 이해관계자(보상 보험 기관, 사업주, 노동자, 정부 등) 사이의 갈등 등이 주요 원인이다(Azaroff et al., 2002; Benavides et al.,

2005). 각국에서는 직업병 과소 보고를 해결하기 위해서 여러 조치들이 시도되고 있다. 해외 사례를 통해 병원으로부터 화학물질 중독 등 사례가 많이 보고될 수 있도록 조치를 강구해야 한다.

첫째, 미국, 유럽 등에서는 의사의 직업병 보고를 법적 의무로 둘 것을 강조하고 있다. 많은 국가에서 의사는 직업병 의심 사례를 보고할 수 있으며, 일부 국가(독일, 덴마크, 미국 일부 주 등)에서 이는 의무 사항이다. 심지어 직업병 의심 사례를 보고하지 않을 경우 벌금을 부과하는 사례도 있다. 우리나라에서 최소한 산업안전보건법이나 산재보상법에 의사가 급성 화학물질 중독 등 직무 관련 의심 사례를 자율적 또는 의무적으로 신고하도록 유도하는 조항의 신설이 필요하다.

단기적으로는 특수건강진단, 보건관리 대행, 보건관리 전문 기관은 물론 직업환경의학의, 산업 간호사 등 의료인이 노동자의 급성 화학물질 중독 등 직업병 의심 사례를 의무 또는 자율로 신고/보고하도록 제도화가 필요할 것으로 판단한다. 장기적으로는 보건복지부와 협력하여 공중보건 관리 측면에서 급성 화학물질 중독 등의 사례 신고를 법적 의무로 두는 것을 고민해야 한다. 독일에서는 화학물질법(Chemical Act)에서 의사의 화학물질 중독 사례 보고를 법적 의무로 하고 있다(BfR, 2022).

둘째, 직업병 의심 사례 신고/보고 건수당 경제적 보상을 지원하는 방안을 마련하는 방법도 있다. 유럽, 미국, 캐나다 등에서 일반적으로 활용하는 방법이다.

(4) 화학물질 중독 예방, 사례 수집과 대응에서 이해관계자들의 활동 법제화

급성 화학물질 중독 예방, 중독 사례 발견, 중독에 대한 신속한 대응 및 조치 등과 관련해서 노동자, 사업주, 산업보건 전문가 등 사업장 내 이해관계자의 책임과 의무를 산업안전보건법에서 규정화하거나 Fact sheet로 적극적으로 알리는 제도화 방안이 있다. 구체적으로 나열하면 아래와 같다.

- 사업장 내 급성 화학물질 중독 발생 위험이 있는 환경, 공정, 직무 등 신고
- 사업주, 노동자, 노동조합, 보건관리 전문가 등 이해관계자의 급성 화학물질 중독 사례 의무 또는 자율 정부 보고
- 병원 의사의 급성 화학물질 중독 노동자 의무 또는 자율 정부 보고
- 특수건강진단 기관/보건관리 대행 기관의 급성 화학물질 중독 노동자 의무 또는 자율 정부 보고

(5) 주요 쟁점

첫째, 본 연구에서 제안한 급성 화학물질 중독 발견과 대응체계는 피해 노동자, 사업주, 의사 등의 적극적인 신고는 물론 사업장 조사를 기반으로 한다. 필연적으로 급성 화학물질 중독이 발생한 사업장과 사업주의 위험관리 수준 등을 평가할 수밖에 없다. 노동자는 해고의 위험이 있고, 사업주는 조사와 정부 감독의 대상이 되며 법적 제재를 받을지도 모른다는 두려움이 있어 적극적 신고를 기피하고 심지어 숨길 수 있다. 해외에서도 효율적인 직업병 감시체계에서 직면하는 제한점이다.

둘째, 기존 직업병 예방 산업보건 기관 및 활동과의 중복을 최소화하고 협력하는 체계를 만들어야 한다. 본 연구에서 제안한 급성 화학물질 중독 발견과 감시, 대응의 범위와 특수건강진단, 보건 대행, 직업병 안심 센터, 보건관리 전문 기관 등의 산업보건 활동, 인력, 범위 등을 조율하는 방안을 만드는 것이 필요하다. 기존 산업보건 활동 기관과 체계적인 연계/협력은 물론 활동 조정이나 개선 방안을 만들지 않을 경우 화학물질 중독 감시는 효과를 거두기 힘들 것으로 판단된다.

마지막으로 화학물질 중독 등 직업병 발견과 연관된 정부와 병원 등 이해당사자와의 연계가 필수적이다. 화학물질 중독 등의 수집과 발견을 위한 소방서, 병원, 학회 등과의 연계도 고려해야 한다.

IV. 결론

.....

1. 결론

본 연구는 직업병 감시체계에 대한 문헌 고찰과 전문가 자문 등을 통해서 노동자에게 급성 화학물질 중독이 발생했을 때 이를 신속하게 발견하고 조치하는 대응체계를 개발했다. 이 대응체계는 국내외 직업병 감시체계를 고찰하고 우리나라 상황을 고려하여 개발한 것이다. 본 연구에서 달성한 주요 연구 결과를 요약하면 아래와 같다.

첫째, 우리나라 직업병 감시체계 또는 프로그램은 1998년부터 2020년까지 10여 개 직업병 감시체계가 가동되었다. 모두 특정 지역을 중심으로 대학 등이 주도한 감시체계였다. 정부가 주도한 감시체계가 없었고 감시체계 결과를 통합한 국가 자료도 마련되어 있지 않았다.

둘째, 미국, 유럽 등에서 운영한 산업재해 보상 기반 또는 비보상 직업병 감시체계는 대부분 정부 주도로 직업병 또는 직무 관련 질환 사례를 지속적으로 감시하고 그 결과를 국가 자료로 통합하여 직업병 보상, 직무질환 관련 질환의 경향 등을 파악하는 체계를 가지고 있었다. 특히 직업병 또는 직무 관련 질환 사례를 효과적으로 수집하기 위해서 의사 등 의료인에게 직업병 의심 사례를 의무로 보고하는 기반을 갖추고 있었다.

셋째, 국내외 급성 화학물질 중독 사례를 수집, 분석, 대응하는 체계를 고찰했다. 국내에는 급성 화학물질 중독 사례를 종합하고 대응하고 결과를 통합하는 체계가 미흡하다. 미국 등에서는 급성 화학물질 중독 사례를 중독 관리센터(poison control center)와 협력하여 감시하는 체계를 갖추고 있다.

마지막으로 급성 화학물질 중독 사례를 신속하게 수집하고 대응하는 체계를 대응 주체별로 개발했다. 대응 주체는 정부는 물론 사업주, 노동자, 산업보건 전문가 등 이해당사자를 모두 포함했다. 정부의 대응 주체는 안전

보건공단으로 제안했으며, 대응은 10단계로 구성했다. 1> 급성 화학물질 중독 사례의 체계적 수집과 분석, 2> 중독 사례 직무 관련성 추정, 3> 사업장 조사, 4> 직무 관련성 판정, 5> 종합 보고서 작성, 6> 중독 조사 결과 피해 노동자에게 통보, 7> 동일 화학물질 사용 업종/공정 등 조사, 8> 중독 사례 조사 내용 이해당사자 공유, 9> 행정/법적 조치, 산업재해 보상 등, 10> 급성 중독 사례 자료/정보 등 국가 자료 통합/저장/활용이다.

급성 화학물질 중독 대응체계를 활성화하기 위한 기반 구축 요건으로 ▲ 사업장 내 급성 화학물질 중독 사례를 발견하고 신속하게 대응하기 위한 사업주 의무 법제화 ▲ 특수건강진단, 보건관리 대행 등을 수행하는 의료인이 급성 화학물질 중독사례를 적극적으로 신고하도록 법제화 검토, ▲ 병원 의료인의 급성 화학물질 중독 등 직업병 신고 활성화 조치, ▲ 화학물질 중독 예방, 사례 수집과 대응에서 이해당사자들의 활동 법제화 등을 제안했다.

V. 기대 효과 및 활용



1. 기대 효과

사업주의 급성 화학물질 중독을 예방하기 위한 노력을 유인해 직업병 발생 억지 효과를 거둘 수 있다. 급성 화학물질 중독 신고, 대응 등에 대한 채널을 구축하고 홍보하면 사업주의 사전 예방 효과를 거둘 수 있다. 사업장에서 화학물질 중독을 예방, 수집, 감시하기 위한 화학물질 관리 요령, 화학물질 중독 감시와 대응 등에 대한 조치를 사업장 내에서 마련할 것으로 기대할 수 있다.

2. 활용

첫째, 본 연구에서 제안한 급성 화학물질 중독의 수집과 대응 체계 전략과 방향은 향후 보상/비보상 직업병 감시체계를 구축하는 데 직접 활용될 수 있다. 2장에서 고찰한 바와 같이 체계적이고 지속적인 보상/비보상 직업병 감시체계가 필요하다. 본 연구 결과는 직업병 또는 직무관련 질병을 수집하고 대응하며 결과를 국가 자료로 통합하는 전략을 세우는 데 직접적으로 활용될 수 있다고 판단한다.

둘째, 급성 화학물질 중독 사례의 수집과 대응의 각 단계에서 제안된 이해관계자의 역할을 직업병 감시체계를 제도화하는 데 활용할 수 있다. 즉, 노동자, 사업주, 산업보건 전문가, 의료인 등이 급성 화학물질 중독 등 직업병 사례의 발견과 대응과정에서 취해야 할 활동을 법적 의무 또는 자율로 산업안전보건법에서 규정할 수 있다.

셋째, 해외 사례에서 보듯이 석면이나 납, 또는 사회적으로 물의를 일으킨 특정 유해물질들에 직업병 감시 및 대응 체계를 적용하여 특정 직업병 감시체계를 확대 운영할 수 있다.

참고문헌

- 강성규 등 (2017). 직업성 급성중독 관리체계 시범 운영. 울산: 안전보건공단 산업안전보건연구원.
- 강성규 등 (2018). 직업성 급성중독 관리체계 시범 운영 II. 울산: 안전보건공단 산업안전보건연구원.
- 강성규 등 (2019). 직업성 급성중독 관리체계 운영. 울산: 안전보건공단 산업안전보건연구원.
- 김은아 등 (2012). 한국의 직업병 감시체계. 울산: 안전보건공단 산업안전보건연구원.
- 김환철 등 (2016). 직업성 급성중독, 손상 관리체계 설계. 울산: 안전보건공단 산업안전보건연구원.
- 노동부, 중대재해 처벌 등에 관한 법률 (약칭: 중대재해처벌법) [시행 2022. 1. 27.] [법률 제17907호, 2021. 1. 26., 제정] 2021.
- 신상도 등 (2011). 응급실 기반 직업성 손상 감시체계 구축 및 운영연구. 울산: 안전보건공단 산업안전보건연구원.
- 정순희 등 (2012). 직업성 중피증 감시체계 구축 및 운용. 울산: 안전보건공단 산업안전보건연구원.
- 정재심 등 (2012). 주사침 손상 감시체계 구축운용. 울산: 안전보건공단 산업안전보건연구원.
- 정혜선 등 (2012). 사업장 중심 직업성질환 감시체계 구축 및 운용-의료기관

의 간호사를 대상으로-. 울산: 안전보건공단 산업안전보건연구원.

최원준 등 (2020). 직업성 급성중독 관리체계 운영 및 활용-직업성 손상 감시 체계 구성 탐색. 울산: 안전보건공단 산업안전보건연구원.

최은숙 등 (2021). 중독성질환 지역감시체계 시범운영 결과분석 및 사업모델 개발. 울산: 안전보건공단 산업안전보건연구원.

하은희 등 (2004). 직업병 감시체계 성과의 분석 평가. 울산: 안전보건공단 산업안전보건연구원.

홍윤철 등 (2010). 직업성 감시체계 중장기 발전방안 마련을 위한 로드맵 개발연구. 울산: 안전보건공단 산업안전보건연구원

Asburry, A. and M. Blatt (2019). Improving Childhood Lead Poisoning Surveillance and Data Management in Arizona Through an Evaluation of the Transition to a New Surveillance System. *Journal of Public Health Management and Practice* 25 S58-S62.

Azaroff, L. S., C. Levenstein and D. H. Wegman (2002). Occupational injury and illness surveillance: conceptual filters explain underreporting. *American journal of public health* 92(9) 1421-1429.

Baker, E. L., J. M. Melius and J. D. Millar (1988). Surveillance of occupational illness and injury in the United States: Current perspectives and future directions. *Journal of Public Health Policy* 9(2) 198-221.

Bakusic, J., et al. (2017). Methodologies to identify work-related

- diseases: review of sentinel and alert approaches.
- Begemann, K., N. Glaser and H. Desel (2019). Poisoning by chemical substances and products. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 62(11) 1346-1353.
- Benavides, F. G., et al. (2005). Certification of occupational diseases as common diseases in a primary health care setting. *American journal of industrial medicine* 47(2) 176-180.
- BfR. (2022). Poisoning Reports According to the national Chemicals Act and the Poison Information Regulation [online]: BfR (German Federal Institute for Risk Assessment). Available at: https://www.bfr.bund.de/en/poisoning_reports_according_to_the_national_chemicals_act_and_the_poison_information_regulation-10143.html [Accessed 18 Oct 2022].
- Calvert, G. M. and S. A. Higgins (2010). Using surveillance data to promote occupational health and safety policies and practice at the state level: A case study. *American journal of industrial medicine* 53(2) 188-193.
- Calvert, G. M., et al. (2008). Acute pesticide poisoning among agricultural workers in the United States, 1998-2005. *American journal of industrial medicine* 51(12) 883-898.
- Carder, M., et al. (2015). A review of occupational disease surveillance systems in Modernet countries. *Occupational Medicine* 65(8) 615-625.
- Carder, M., et al. (2017). The Health and Occupation Research

Network: an evolving surveillance system. *Safety and health at work* 8(3) 231-236.

CDC. (2003). Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR) [online]. Available at: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cdc.gov/mmwr/PDF/wk/mm5239.pdf> [Accessed 18 Oct 2022].

CDC. (2022). Surveillance for Chemical Emergencies [online]. Available at: <https://emergency.cdc.gov/chemical/surveillance.asp> [Accessed 18 Oct 2022].

Cherry, N., et al. (2009). Data linkage to estimate the extent and distribution of occupational disease: new onset adult asthma in Alberta, Canada. *American journal of industrial medicine* 52(11) 831-840.

105 CMR 300.00: Reportable diseases, surveillance, and isolation and quarantine requirements 2022. Available at: <https://www.mass.gov/regulations/105-CMR-30000-reportable-diseases-surveillance-and-isolation-and-quarantine-requirements> [Accessed 18 Oct 2022].

COEH. (2022a). The Health and Occupation Research Network (THOR) [online]: COEH at the University of Manchester. Available at: <https://coeh.manchester.ac.uk/thor/> [Accessed 18 Oct 2022].

- COEH. (2022b). The Health and Occupation Research network in General Practice (THOR-GP) [online]. Available at: <https://sites.manchester.ac.uk/thor/thor-uk-reporting-schemes/thor-gp-the-health-and-occupation-research-network-in-general-practice/> [Accessed 18 Oct 2022].
- Cree, M. W., et al. (2009). Under-reporting of compensable mesothelioma in Alberta. *American journal of industrial medicine* 52(7) 526-533.
- EAPCCT. (2022). Joint Activities [online]: European Association of Poisons Centres and Clinical Toxicologists (EAPCCT). Available at: <https://www.eapcct.org/index.php?page=joint> [Accessed 18 Oct 2022].
- EC (2013). Report on the current situation in relation to occupational diseases' systems in EU Member States and EFTA/EEA countries, in particular relative to Commission Recommendation 2003/670/EC concerning the European Schedule of Occupational Diseases and gathering of data on relevant related aspect. Luxembourg: European Commission.
- EPA. (2021). Emergency Response and Recognizing Hazardous Substance Releases [online]. Available at: <https://www.epa.gov/emergency-response/emergency-response-and-recognizing-hazardous-substance-releases> [Accessed 18 Oct 2022].
- EUROGIP (2015). Reporting of occupational diseases: Issues and

- good practices in five European countries. Paris: EUROGIP.
- Fontus, H. M. and B. S. Levy (1987). Physician-based surveillance of occupational disease: developing a methodology. *Journal of occupational medicine* 688-691.
- Forrester, M. B. (2012). Work-related health emergency cases due to hydrofluoric acid exposures reported to Texas poison centers. *International journal of occupational medicine and environmental health* 25(4) 456-462.
- GOV.UK. (2022). Industrial Injuries Disablement Benefit [online]. Available at: <https://www.gov.uk/industrial-injuries-disablement-benefit> [Accessed 18 Oct 2022].
- Gummin, D. D., et al. (2021). 2020 Annual report of the American association of poison control centers' national poison data system (NPDS): 38th annual report. *Clinical toxicology* 59(12) 1282-1501.
- Hahn, A. and K. Begemann (2019). Giftinformationszentren in Deutschland-Historie, Arbeitsweise und Bedeutung [Poison centres in Germany-history, function, and relevance]. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz* 62(11) 1304-1312.
- Holzbauer, S. M., et al. (2010). Epidemiologic investigation of immune-mediated polyradiculoneuropathy among abattoir workers exposed to porcine brain. *PLoS One* 5(3) e9782.

- Hooker, R. S. (1933). Maternal Mortality in New York City: A Study of All Puerperal Deaths, 1930-1932: Commonwealth fund.
- HSE (1999). Health Surveillance at Work - HSG61. The Health and Safety Executive
- HSE (2012). A Guide to the Reporting of Injuries, Diseases and Dangerous Occurrences Regulations 1995: Stationery Office.
- HSE (2013). Reporting Accidents and Incidents at Work. A brief guide to the Reporting of Injuries, Diseases and Dangerous Occurrences Regulations 2013 (RIDDOR). The Health and Safety Executive Merseyside. Available at: <https://www.hse.gov.uk/pubns/indg453.pdf> [Accessed 18 Oct 2022].
- HSE. (2015a). Background Quality Report: Work-related ill health statistics based on reports by specialist physicians to THOR [online]. Available at: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.hse.gov.uk/statistics/pdf/thor-background-quality-report.pdf> [Accessed 18 Oct 2022].
- HSE (2015b). Self-reported work-related illness and workplace injury for permanent and temporary employees. The Health and Safety Executive Available at: <https://www.hse.gov.uk/statistics/adhoc-analysis/temporary-permanent-workers.pdf?pdf=temporary-permanent-workers> [Accessed 18 Oct 2022].

- HSE. (2022). Work-related ill health and occupational disease in Great Britain [online]: The Health and Safety Executive Available at: <https://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/index.htm> [Accessed 18 Oct 2022].
- Hussey, L., et al. (2010). Comparison of work-related ill health reporting by occupational physicians and general practitioners. *Occupational Medicine* 60(4) 294-300.
- Lam, A. H., J. B. Leonard and W. Klein-Schwartz (2022). Adolescent Occupational Exposures Reported to United States Poison Centers, 2011-2020. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 64(10) 869-873.
- Levy, B., A. Johnson and K. Rest (1992). Evaluation of the Sentinel Event Notification System for Occupational Risks (SENSOR). Final Report.
- Lockey, J., et al. (2009). Airway obstruction related to diacetyl exposure at microwave popcorn production facilities. *European Respiratory Journal* 34(1) 63-71.
- Meredith, S. and J. McDonald (1994). Work-related respiratory disease in the United Kingdom, 1989-1992: report on the SWORD project. *Occupational Medicine* 44(4) 183-189.
- MODERNET. (2022). Ultimate Guide on Occupational Safety for Employers and Employees [online]. Available at: <http://modernet.org/> [Accessed 18 Oct 2022].

- Muirhead, D. (1971). Report on Perinatal and Infant Mortality in Massachusetts 1967 and 1968. Boston: Committee on Perinatal Welfare of the Massachusetts Medical Society.
- NIOSH. (2022). About the Pesticide Surveillance Program [online]. Available at: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/pesticides/overview.html> [Accessed 18 Oct 2022].
- NJHealth. (2022). Occupational Disease Reporting Requirements and Forms [online]: Department of Health, State of New Jersey. Available at: <https://www.nj.gov/health/workplacehealthandsafety/occupational-health-surveillance/rptrequirements.shtml> [Accessed 18 Oct 2022].
- Osorio, A. M. (2002). Surveillance systems for pesticide intoxications. International journal of occupational and environmental health 8(1) 1-13.
- Smits, P., et al. (2008). The effectiveness of an educational programme on occupational disease reporting. Occupational Medicine 58(5) 373-375.
- Tustin, A. W., et al. (2018). Occupational chemical exposures: a collaboration between the Georgia Poison Center and the Occupational Safety and Health Administration. Clinical toxicology 56(1) 55-62.
- Vermette, A., P. Dubé and S. Gosselin (2014). Toxicovigilance: the

- Monitoring of Chemical Health Threats. Bulletin d'information toxicologique 30(1) 14-37.
- Vijendren, A., M. Yung and J. Sanchez (2015). Occupational health issues amongst UK doctors: a literature review. Occupational Medicine 65(7) 519-528.
- Waclawski, E. (2013). Disease reporting after the Reporting of Injuries, Diseases, and Dangerous Occurrence Regulations (1995)(RIDDOR) is revised. Oxford University Press UK. 168-169.
- Wang, H.-F., et al. (2006a). Characterization of severe acute occupational poisoning accidents related to metal and metalloid in China between 1989 and 2003. Zhonghua lao Dong wei Sheng zhi ye Bing za zhi= Zhonghua Laodong Weisheng Zhiyebing Zazhi= Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases 24(12) 723-725.
- Wang, H.-Q., et al. (2006b). Characterization of severe acute occupational poisoning accidents related to organic solvents in China between 1989 and 2003. Zhonghua lao Dong wei Sheng zhi ye Bing za zhi= Zhonghua Laodong Weisheng Zhiyebing Zazhi= Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases 24(12) 720-722.
- WHO (2001). Work and Health Country Profiles: Country Profiles and National Surveillance Indicators in Occupational Health and Safety. Available at: http://www.who.int/occupational_health/regions/en/oeheurcou

ntryprofiles.pdf.

Zhang, M., et al. (2006). Characterization of severe acute occupational poisoning accidents related to asphyxiating gases in China between 1989 and 2003. Zhonghua lao Dong wei Sheng zhi ye Bing za zhi= Zhonghua Laodong Weisheng Zhiyebing Zazhi= Chinese Journal of Industrial Hygiene and Occupational Diseases 24(12) 712-715.

Abstract

A study on the development of a program for standardized responses to acute chemical poisoning occurring in workplaces

Objectives

The ultimate purpose of this project is to develop ongoing systematic and standardized responses to acute chemical poisoning occurring in workplaces.

Methods

This study was conducted through a literature review and consultations with occupational health professionals. Such responses would span the whole process of monitoring acute poisoning cases, such as the systematic identification, analysis, and dissemination of the occupational factors causing the acute poisoning.

Results

The study developed a response strategy for stakeholders including the workers poisoned, their coworkers and family members, employers, rescue teams, health professionals (including medical doctors), and the government. The study developed a total of ten steps for a program to respond promptly when acute

chemical poisoning cases occur in the workplace. The steps include: 1) the collection of acute poisoning cases; 2) estimation of the work-relatedness of the cases; 3) investigation of workplaces where acute poisoning has occurred; 4) evaluation of the work-relatedness of the cases; 5) reporting about acute poisoning cases that have occurred in the workplaces, 6) notification of the results to the victims; 7) investigation of workplaces with similar risks that may result in acute poisoning; 8) dissemination of the investigation results to similar workplaces; 9) further administrative or legal measures such as national compensation of occupational disease and legal citation, etc.; and 10) the national integration of data and information related to acute poisoning.

Conclusions

The study recommends that the Korea Safety and Health Agency(KOSHA) lead the program for standardized responses to acute chemical poisoning based on the results of a review of practices in the US and Europe. KOSHA has been widely regarded as the most professional organization for maintaining an occupational health surveillance program. The response program for acute chemical poisoning that we developed can be used for the provision of various occupational disease surveillance systems.

Keywords: Acute chemical poisoning, prompt response to acute chemical poisoning, Korea Safety and Health Agency

(KOSHA), occupational health surveillance, occupational disease

연구진

연구기관 : 한국방송통신대학교 산학협력단

연구책임자 : 박동욱(교수, 한국방송통신대학교)

연구원 : 김신범(부소장, 노동환경연구소)

연구원 : 김용규(센터장, 근로복지공단 인천병원)

연구원 : 김환철(부교수, 인하대학교)

연구원 : 백도명(센터장, 노동환경건강연구소)

연구원 : 장은철(교수, 순천향대학교)

연구원 : 최상준(부교수, 가톨릭대학교)

연구보조원 : 이근탁(연구원, 노동환경연구소)

연구보조원 : 이승희(연구원, 한국방송통신대학교)

연구상대역 : 신아롬(대리, 화학물질평가 1부)

연구기간

2022.04. 08. ~ 2022. 10. 31.

본 연구는 산업안전보건연구원의 2022년도 위탁연구
용역사업에 의한 것임

**화학물질에 의한 직업성 질환 발생 시 체계적
대응을 위한 프로세스 구축
(2022-산업안전보건연구원-690)**

발 행 일 : 2022년 10월 31일
발 행 인 : 산업안전보건연구원 원장 김은아
연구책임자 : 한국방송통신대학교 교수 박동욱
발 행 처 : 안전보건공단 산업안전보건연구원
주 소 : (44429) 울산광역시 중구 종가로 400
전 화 : 042-869-0363
팩 스 : 042-863-9001
Homepage : <http://oshri.kosha.or.kr>
I S B N : 979-11-92782-18-8
공공안심글꼴 : 무료글꼴, 한국출판인회의, Kopub바탕체/돋움체