

한국산업안전보건공단 인천광역시본부 산업보건협의회 참석



지난 2024년 6월 28일 한국산업안전보건공단 인천광역시본부에서 개최된 2024년 상반기 산업보건협의회에 인천 직업병 안심센터가 참여하였습니다. 이번 회의에서는 인천과 경기도(의정부시, 김포시, 부천시)에 위치한 11개의 작업환경측정 및 특수건강진단기관이 참석하였습니다.

이번 산업보건협의회에서는 상반기에 있었던 산업보건 분야 주요 현안에 대한 내용을 공유하였습니다. 또한 근로자들이 안전보건 정보에 대한 접근성 부족과 전달체계 미비에 대한 문제를 나누며, 건강권 침해 및 심각한 사고를 예방하기 위해 보건관리 전문기관의 역할과 중요성을 강조하였습니다.

인천 직업병 안심센터는 이 자리에서 센터 사업에 대해 다시 한 번 알리고, 직업병 예방을 위하여 직업병 의심사례를 직업병 안심센터에 보고가 더 빈틈없이 이루어 질 수 있도록 보건관리 전문기관들과의 긴밀한 협력관계 구축을 수행하였습니다.

인천 직업병 안심센터, 인하대병원 임상과 간담회 개최



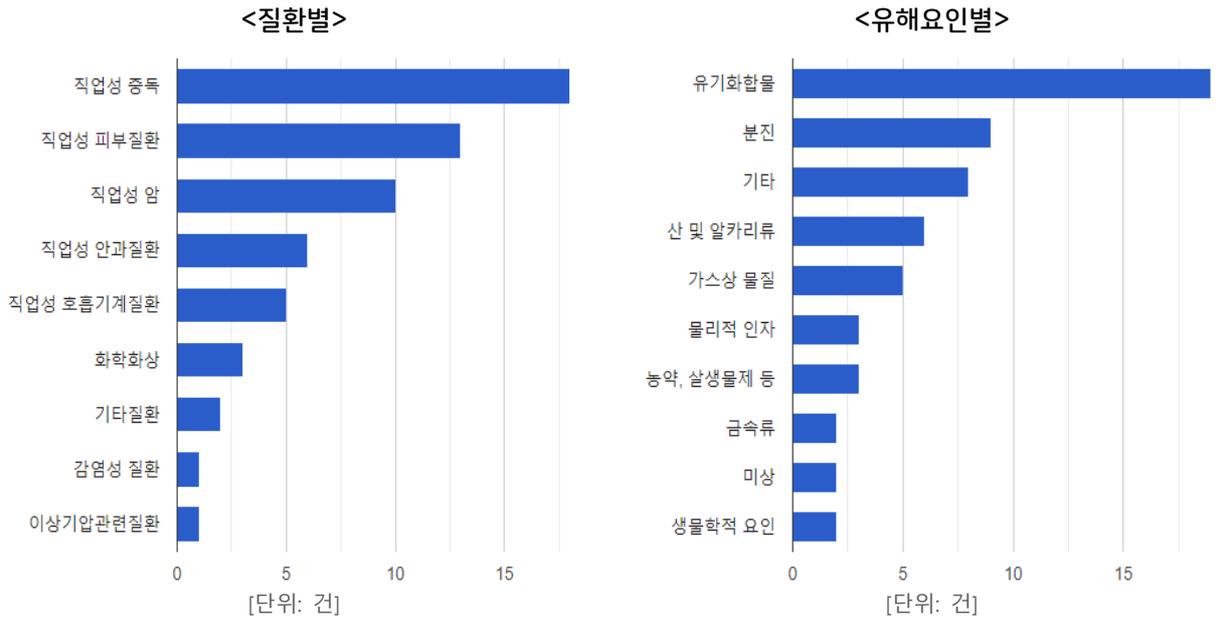
인천 직업병 안심센터는 6월 28일(금) 인하대병원 제1세미나실에서 거점병원(인하대병원) 임상과 간담회를 개최 하여였습니다. 인천 직업병 안심센터는 매월 간담회를 개최하여, 직업병 통계 공유, 최근 직업병 사례 등을 공유하고, 인천 직업병 안심센터의 발전 방안을 논의하고 있습니다.

이번 간담회에서는 과민성 폐장염 사례를 중심으로 사례를 토의하였습니다. 또한 원내 의료정보시스템을 활용한 직업병 의심 대상환자 의뢰 기능에 대하여 홍보하였습니다. 또한 협력병원 확대 및 센터의 활성화를 위해 위원님들의 의견을 경청하였습니다.

앞으로도 인천 직업병 안심센터는 거점병원 및 협력병원간의 빈틈없고 신속한 직업병 감시체계를 구축하여, 임상 현장에서 발견되는 직업병을 놓치지 않고 보고받고 진료현장과 환자에 도움이 될 수 있는 체계를 구축하도록 앞장서도록 하겠습니다.

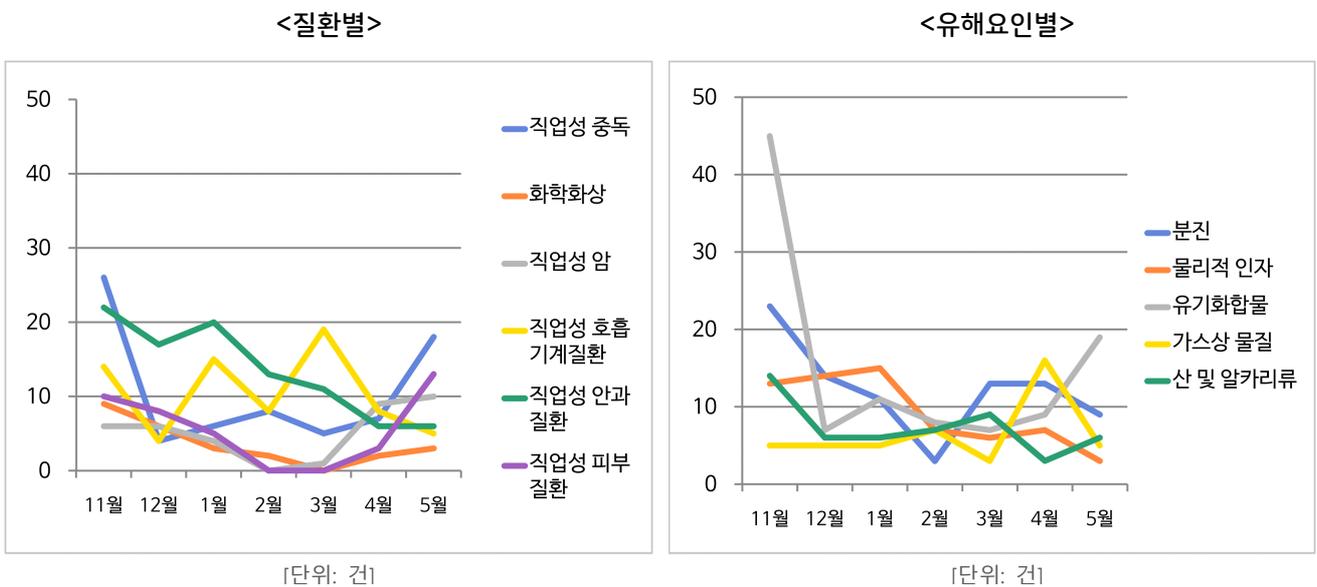
통계로 보는 직업병

직업병 사례 통계 - 중부 직업병 안심센터 2024년 05월 (2024.05.01.~2024.05.31.)



2024년 5월 1일부터 5월 31일까지 중부직업병안심센터에 총 59건이 보고되었습니다. 이를 질환별로 분류하면 직업성 중독 18건, 직업성 피부질환 13건, 직업성 암 10건, 직업성 안과질환 6건, 직업성 호흡기계질환 5건, 화학화상 3건, 기타질환 2건, 감염성 질환 1건, 이상기압관련질환 1건 등이었습니다. 추정 유해요인별로 분류하면 유기화합물 19건, 분진 9건, 기타 8건, 산 및 알카리류 6건, 가스상 물질 5건, 물리적 인자 3건, 농약, 살생물제 등 3건, 미상 2건, 금속류 2건, 생물학적 요인 2건 등이었습니다.

2023년~2024년 월별 직업병 사례보고 추이 - 중부 직업병 안심센터



직업병 사례

“의약품 화합물 및 향생물질 제조업의 화학물 가공 장치 조작 업무
근로자에서 발생한 산업용 독성제제에 직업적 노출”

’24년 4월경, 의약품 화합물 및 향생물질 제조 사업장에서 시행한 특수건강검진 결과에서 근로자 3명이 디메틸포름아미드(dimethylformamide, DMF)의 생물학적 노출지표인 N-메틸포름아미드(N-methylformamide, NMF) 결과가 노출기준(0~15mg/L)보다 높게 검출되었다. (근로자A-18.105/근로자B-21.240/근로자C-55.030(mg/L))



이 사업장은 펩타이드를 합성하는 회사로 합성과정 중 정제를 위해 다량의 DMF를 사용하는 것으로 확인되었다. 특수건강검진 시행 전 확인하는 작업환경측정 결과에서는 노출 기준 이내에 있었다.

근로자 건강센터에서 사업장을 방문하여 확인한 결과, 3명의 근로자는 같은 장소에서 근무 중이었으며 정제 과정에서 DMF를 증발시켜 증기가 통과하는 관에 균열이 있었으나 이에 대한 적합한 조치가 취해지지 않아 그 균열을 통해 DMF 증기가 유출되었을 가능성이 있어보였다. 또한 대형 합성통이 밀폐되지 않은 상태로 가동되어 DMF에 대한 상시 노출의 가능성도 생각해 볼 수 있었다. 이에 대해 사업장의 담당자에게 상세히 설명하고 파손된 관에 대해 수리 조치할 것을 안내하였다.

해당 근로자들에게서 관련 기왕력 파악되지 않고, 특수건강검진에서 시행한 다른 혈액검사 결과에서는 정상 소견들을 보였으며 DMF의 생물학적 지표인 NMF의 상승에 영향을 주는 기타 외부 요인은 없는 바 업무관련성 확실함(Definite)으로 평가되었다.

유기용제는 용제로 쓰이는 탄소와 수소를 함유하고 있는 유기화합물을 말한다. 유기용제는 피용해 물질의 성질을 변화시키지 않고 다른 물질을 용해시킬 수 있는 물질로 지방질을 녹이고 스며드는 성질이 있으며, 실온에서는 액체이고 휘발하기 쉬운 특성을 가지고 있다. 산업안전보건기준에 관한 규칙은 '유기화합물'이란 상온·상압에서 휘발성이 있는 액체로서 다른 물질을 녹이는 성질이 있는 유기용제를 포함한 별표12 제1호에 따른 물질(유기화합물 117종)로 정의하고 있다.

유기화합물은 여러 종류로 분류할 수 있으며 사례의 DMF는 '질소함유 탄화수소류'에 속한다. 유기화합물은 휘발성이 강한 액체이므로 흡수는 호흡기를 통해서 흡수되는 경우가 가장 많고, 지용성이 강해서 지방 성분이 많은 지방조직, 신경계, 간 등에 분포한다. 배설은 호흡기를 통해서 그대로 배설되거나, 체내에서 대사되어 주로 소변으로 배설된다.

유기용제의 중독증상은 유기용제의 구조, 노출정도와 기간, 다른 유기용제와의 복합노출, 작업의 강도 및 개인의 감수성 등에 따라 다르게 나타난다. 급성 중독의 경우, 저농도나 중등도 노출 시 이상행복감(euphoria), 과민성(irritability), 두통(headache), 어지러움(dizziness), 조화운동불능(ataxia), 졸림(sleepiness) 등의 증상을 유발할 수 있다. 고농도 노출 시 의식저하나 호흡기계와 순환기계 영향으로 생명을 위협할 수 있다. 그 외 피부염이나 피부질환(건조, 갈라짐, 발적, 수포)등을 유발할 수 있다.

DMF는 무색의 희미한, 아민과 같은 향을 가지는 무색 또는 매우 옅은 황색의 액체이다. 화학 산업에서 극성 중합체와 수지의 용제, 중간물질, 첨가제로 사용되며, 작업장에서는 인조피혁 제조, 필름이나 표면코팅, 합성섬유제조, 석유화학 공업의 셀룰로오스의 아세틸화 촉매, 부타디엔 및 아세틸렌 등의 가스흡수제 등에서 많이 사용된다. DMF 취급과정 중 근로자 노출이 많은 것으로 추정되는 합성섬유, 합성피혁, 섬유 코팅업이 고위험 업종이며, 중합, 방사, 배합, 코팅, 텐터, 인쇄 공정 등이 주요 유해공정이다.

DMF는 흡입, 피부, 눈, 경구 등을 통해 흡수가 되어 체내에 균일하게 분포하고, 주로 간에서 대사되어 소변 중 대사산물의 형태로 비교적 빨리 배설이 된다. 때문에 독성을 일으킬 수 있는 주요 표적장기는 간(Liver)이며, 노출 후 오심, 구토, 복통, 어지럼증, 두통, 식욕 상실, 알코올 불내성, 혈청 간효소치의 상승, 복통 및 소화기 장애가 나타나며 피부에도 소양감, 수포, 습진 등을 유발한다. 급성이나 반복적인 노출 시에 DMF는 일관적인 간독성을 지니며, 매우 낮은 농도에서도 간에 영향을 미칠 수 있다. 또한 B형 간염 바이러스 항원(HBsAg) 양성이거나 알코올에 의해 간 손상을 받은 근로자에서 더욱 민감하게 작용할 수 있다.

근로자에서 생물학적 노출지표의 기준은 작업 종료 직후 채취한 소변의 N-메틸포르름아미드 15mg/L 미만으로 설정하였다.

해당 물질에 노출이 된 경우에는 가장 빠르게 나타나는 호흡기계 및 중추신경계 증상을 통해 인지할 수 있으며, 특별한 해독제가 있는 것이 아니기 때문에 보존적 치료를 받아야 한다. 호흡기계 및 중추신경계의 중등도 이상의 중독 증상을 예방하고자 흡입 노출될 경우 노출된 근로자는 즉시 노출현장에서 벗어나 증상이 완화될 때까지 신선한 공기를 마시며 휴식을 취하고, 충분히 휴식을 취했음에도 불구하고 증상이 계속 된다면 병원을 방문하여 나타나는 증상에 맞는 적절한 치료를 받아야 한다. 평소 사업장에서 위와 같은 노출사고를 피하기 위해서는 작업현장의 환기와 작업 시 근로자 개개인의 보호구 착용 여부 등을 수시로 확인해야 한다. 또한, 정기적인 건강검진 실시 등을 통해 표적 장기에 대한 추적 관찰이 필요로 한다.

〈참고문헌〉

대한직업환경의학학회(편). 직업환경의학. 계축문화사. 2022. p.174-180,191-192
 김기운.윤상규.정윤석.최상천. 임상독성학. 군자출판사. 2006. p.744-753

“삼불화인 노출 연구 종사자에서 발생한 과민성 폐장염”

60대 남성 근로자로, 6개월 전부터 TDI를 용매로 삼불화인(phosphorus trifluoride, PF₃)을 사용하는 연구를 수행하는 연구종사자이다.

이전 특이 병력 없는 분으로, 내원 8시간 전 발생한 호흡곤란을 주소로 응급실 내원하였다. 내원 당시 활력징후는 혈압 154/85 mmHg, 심박수 114 회/분, 호흡수 27 회/분, 체온 38.7°C, 산소포화도 83%였다.

1주일 전 보호구 미착용 상태로 PF₃에 최초 노출된 적 있으며, 내원 당일 오전 PF₃에 재차 노출된 이후 오후부터 호흡곤란이 발생 및 악화되어 응급실 방문하였다고 한다. 흡연 및 음주는 하지 않는다고 하였다.

내원 이후 시행한 흉부 CT 검사 상 전 폐야에 광범위한 간유리음영 확인되었다. 과민성 폐장염 의증 하에 산소 치료 및 항생제 치료를 시행하였으며, 스테로이드 투여하며 호전 여부 관찰 후 퇴원하였다.

해당 근로자는 퇴원 이후 2주간 증상 호전되어, 업무에 복귀하였다. 복귀한 다음 날 동료직원의 실수로 재차 PF₃에 노출되며, 호흡곤란이 다시 발생하였다. 응급실 통해 방문하여 산소 치료 및 항생제 치료 시행하였으며, 호전 후 퇴원하여 외래에서 치료 중이다.

과민성 폐장염은 주로 유기 분진 등에 의하여 발생하는 간질성 폐질환으로, 호산구 침윤이 폐엽에 발생하는 질환이다. 다른 간질성 폐질환과의 감별이 필요한 질환이며, 원인 물질을 회피하는 것이 치료에서 가장 중요하다. 질병발생의 기전이나 임상적 특징이 잘 알려져 있는 질환이지만, 이 질환으로 의심하는 경우가 많지 않아, 반복적인 증상이 발생한 이후나 비가역적인 손상이 남은 후 진단되는 사례가 많다.

삼불화인(Phosphorus trifluoride, PF₃)는 액화가스인 고압가스로서의 물리적 위험성을 가지고 있고, 특정표적장기에 독성을 나타내는 물질이다. 흡입 시에는 기침·숨막힘·점막 손상을 동반한 호흡기도 자극 유발 가능성, 상기도·폐 부식성, 폐부종 가능성, 호흡곤란·거품 가래·청색증·현기증·두통·메스꺼움·무기력증·쇠약 증상이 나타난다. 피부 및 안구 노출 시에는 피부·안구 통증 및 화상 유발 가능성, 증기/액체는 피부에 부식성으로 화상과 궤양 유발 가능성, 안구에는 자극성으로 시력감퇴를 동반한 심한 손상 유발 가능성을 나타낸다. 경구에 노출 시에는 위장 불편함과 심각한 점막 손상을 일으킬 수 있다.

2022년 해외에서 보고된 증례 보고에 따르면 PF₃ 가스를 사용하는 실험실 근무 48세 남성에서, 가스 노출 이후 청색증, 낮은 산소포화도, 흉부 CT상 광범위한 중심소엽성의 간유리음영이 폐야에서 관찰되어 화학성 폐장염 또는 과민성 폐장염 등과 유사한 소견이 관찰된 적이 있다. PF₃는 체내에서 물과 접촉하여 염화수소와 산소산 이온을 형성하여, 염화수소 가스로 인한 2차적인 점막 손상이 주된 독성 메커니즘으로 추정하고 있다. 경구용 코티코스테로이드가 가능한 치료법 중 하나로 고려된다고 제시하고 있다.

흡입하였다면 신선한 공기를 호흡할 수 있도록 환자를 옮기고, 호흡이 멈춘 경우 인공호흡을 실시하도록 한다. 호흡이 곤란한 경우 호흡 보조 장치를 통해 산소를 공급하고, 따뜻하게 하여 안정을 유지하도록 한다. 피부에 노출되었다면 동상이 발생한 경우 문지르거나 물로 세척하지 말고, 오염된 의복이나 신발을 제거하는 동안 다량의 물과 비누를 사용하여 최소 15분 정도 세척하도록 한다.

안구 노출 시에는 렌즈착용자는 즉시 렌즈를 제거하고 눈꺼풀을 위아래로 들어 올리면서 다량의 물로 최소 15분동안 세척하도록 한다.

PF3 누출 시에는 화재를 동반하지 않았을 경우 완전밀폐형 증기보호의를 착용한다. 누출된 물질 위를 걷거나 만지지 말고, 증기를 줄이거나 증기구름의 이동을 돌리기 위해 물 분무를 사용한다. 이 때 누출원에 직접 주수하지 않도록 하고, 가스가 분산되기 전에 그 지역을 격리시킨다. 유출물이 수로·배수구·밀폐된 장소로 들어가는 것을 방지하고, 사람들의 접근을 막고 환기시키며, 응급기관에 신고하여 위치와 위험성을 알리도록 한다.

PF3 취급 시에는 제품 사용 전에 경고표지를 읽어 동일 제품인지 확인하고, 사용 전 제품의 특성과 위험성을 알고 이해하도록 한다. 용기 내용물 확인을 위해 경고표지를 제거하거나 손상시키지 말고, 밸브는 천천히 열도록 한다. 경험이 많고 숙련된 작업자만 취급하되, 개인보호구를 참조하여 작업하고, PF3 취급 시 먹고·마시고·흡연을 하지 않도록 한다. 장시간지속적인 피부접촉을 피하고 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻도록 한다.

PF3의 저장은 옥외 또는 격리된 건물에 보관하고, 용기는 항상 40° C 이하의 온도를 유지하도록 한다. 서늘하고 건조한 장소에 보관하되, 환기가 잘 되는 장소에 보관하고 직사광선을 피하도록 한다. 혼합금지물질 및 점화원을 가까이 두지 말고 밀폐된 용기나 실린더에 저장하고 경고표지를 붙이도록 한다.

해당 사례는 독성 가스 취급 시에 보호구 착용과 후속 조치의 중요성에 대해 설명하여 주는 사례이다. PF3는 독성가스로 적정 보호용구 착용의 예방적 조치가 필요하다. 정기적인 건강검진 실시를 통해 노출여부 확인과 함께 노출되었다면 표적 장기에 대한 추적 관찰을 필요로 한다.

〈관련내용 출처〉

한국가스안전공사, [독성가스] 삼불화인 안전정보

삼플루오르화인(삼플루오린화인), 화학대사전

Fennema, G., Bates, M., Fox, H., Gearhart, D., Roepke, B., & Murray, K. (2022). Hypoxic respiratory distress potentially secondary to phosphorus trifluoride gas exposure. The American Journal of Emergency Medicine, 53, 282-e5.

그 외 직업병 사례들

직업성 호흡기질환

- ◆ 도장 작업자의 간질성 폐질환

직업성 중독

- ◆ 청소업 종사자의 대마초 노출에 의한 현기증
- ◆ 화학물 가공 장치 조작원의 DMF 노출에 의한 직업적 노출

이상기압관련질환

- ◆ 잠수부의 고기압 노출에 의한 잠합병

기타질환

- ◆ 군인의 한타 바이러스 노출에 의한 출혈열

직업을 알면 건강이 보입니다

직업병엔 도너리(Don't worry)가 같이 합니다.



직업병 안심센터

대상

업무와 관련해 불편한 증상, 질환을 경험한 분



대표적인 직업성 질병

급성중독

(화학물질 노출 후 발생한 이상 증상 또는 질식, 열사병 등)

호흡기계질환

(만성폐쇄성폐질환, 간질성폐질환, 천식 등)

신경계질환

(말초신경병증, 파킨슨증후군 등)

피부질환

(접촉성 피부염, 백반증 등)

간질환

(독성간염 등)

직업성 암

(폐암, 혈액암, 비인두암, 방광암, 신장암 등)

무엇을 도와주나요?

- 직업성질환 진단, 원인파악
- 직업병 예방 및 환경개선 지원
- 산재요양 필요여부 상담 등

어떤 혜택이 있나요?

- 초기 진료비 일부 지원
- 이후 직업성질환 진단 비용 일부 지원 (단, 외상성사고, 근골격계질환, 소음성난청 등은 제외)

문의 ☎ 1588-6798 (전국대표번호)

인천 직업병 안심센터
인하대병원
☎ 032)890-0843

강원 직업병 안심센터
원주세브란스기독병원
☎ 033)741-0342

경기남부 직업병 안심센터
아주대학교병원
010-2438-6798

경기북부 직업병 안심센터
한양대구리병원
☎ 031)560-2725



중부 직업병 안심센터
www.kodsc.org

