

고등학교 교사에서 발생한 유잉육종

성별	남성	나이	만 35세	직종	고등학교 교사	직업관련성	낮음
----	----	----	-------	----	---------	-------	----

1 개 요

근로자 망 ○○○은 2013년 3월 □학교에 부임하면서부터 집과 학교에서 3D프린터를 본격적으로 사용하기 시작하였고, 2016년 3월 △학교로 옮긴 뒤에도 계속 3D프린터를 사용하던 중 2017년 9월, 꼬리뼈 통증이 발생 하여 척추협착증으로 인한 신경성형술을 2018년 2월에 받았다. 하지만 그 후에도 허리 및 엉덩이 통증이 지속되어 2018년 3월 8일 대학병원에서 조직검사 등을 통해 유잉육종으로 진단받았으며 2020년 7월, 요양 중 사망하였다. 2021년 산업안전보건연구원은 해당 근로자를 포함한 교육청 소속 교사 3명에 대한 업무관련성 평가를 위해 역학조사를 수행하였다.

2 작업환경

근로자 망 ○○○은 2014년 1월 □학교에서부터 △학교까지 약 4년 2개월 간 3D 프린터를 사용하였고, 3D 프린터 동아리 교사로 두 학교 모두에서 3D 프린터를 지속적으로 다루었다. △학교 동료교사의 진술에 따르면 PLA, ABS 외의 다른 소재의 필라멘트의 경우를 구매하긴 하였으나, 출력이 잘 되지 않아 시험 삼아 몇 번만 사용했고 대부분은 출력물 상태가 좋은 PLA와 ABS를 주로 사용하였다고 하며, 2015년 4월 이후로는 ABS 소재를 주로 사용하였다고 동료교사가 진술하였다.

3 해부학적 분류

- 기타 암

4 유해인자

- 화학적 요인

5 의학적 소견

근로자 망 ○○○은 2013년도 요추 4,5번의 협착증 진단을 받았고 신경성형술을 받았다. 이후 2017년 8월경부터 다시 엉덩이뼈쪽의 통증이 심해져 신경감압술을 받았으나 통증은 완화되지 않았다. 이후로 통증치료만 받던 중 2018년 2월 26일에 통증원인 감별을 위해 측정한 골반 CT 결과에서 우측 천추 및 꼬리뼈 부근에서 6*7cm 종양이 발견되었다. 근로자는 추가진단 및 치료를 위해 대학병원으로 전원되었고, 병원에서 촬영한 MRI에서 우측골반부위에 8.1*6.4cm 크기의 연부조직이 천추5번과 꼬리뼈를 침범한 소견이 관찰되었다. 근로자는 정확한 진단 및 치료를 위해 다른 대학병원으로 전원하여

수행한 조직검사에서 원형 및 방추세포의 육종소견으로 유잉육종을 진단받았다. 근로자는 통증이 있는 천추병변에 방사선 요법 치료를 수행하였고 이후 48주간 화학적 항암요법을 시행하였다. 화학적 항암치료 이후에 천추병변 및 폐병변의 크기 및 수가 증가하여 추가로 화학적 항암치료를 받았으나 호전되지 못하고 2020년 7월 29일에 사망하였다.

6 고찰 및 결론

근로자 망 ○○○은(남, 1983년생) 만 35세가 되던 2018년 3월에 대학병원에서 유잉육종을 진단받았다. 근로자는 2014년 1월경부터 집과 학교에서 본격적으로 3D 프린터를 사용하기 시작하였으며, 상병을 진단받은 2018년 3월경까지 3D 프린터 동아리 교사로 약 4년 2개월간 집과 학교에서 3D 프린터를 계속 사용하였다. 근로자의 상병과 관련이 있는 직업적 유해요인으로는 명확히 밝혀진 바는 없으며, 연부조직종양 발병에 대한 제한적 근거가 있는 발암물질에는 폴리클로로페놀 및 나트륨염 화합물, 방사성요오드, 2,3,7,8-테트라클로로디벤조-파라다이옥신이 분류되고 있다. 골종양 발병에 대한 충분한 근거가 있는 인자로는 라듐, 플루토늄, 엑스선, 감마선 등이 있다. 근로자는 3D 프린터를 사용하면서 포름알데히드, 에틸벤젠, 스티렌, 1-3부타디엔, 염화비닐 등의 휘발성 유기화합물에 미량 노출되었을 것으로 추정된다. 또한 아연, 탄소, 니켈 등을 구성성분으로 하는 나노 및 마이크로 입자에 최대 $1,476,115\text{개}/\text{cm}^3$, 기하평균 $81,681\text{개}/\text{cm}^3$ (입자범위: $10\sim 420\text{ nm}$)전, 후 수준에서 노출되었을 것으로 추정된다. 산업안전보건연구원(2022)에서 수행한 3D프린터 사용실태 및 건강영향조사에서 2014-2016년 교육기관 종사자집단을 대상으로 2020년까지 연부조직암 위험도 조사결과, 3D프린터를 사용한다고 보고한 교육기관 소속 집단에서의 성·연령 표준화발생비는 0.82(95%CI, 0.54-1.18)로 비노출집단과 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 성·연령별 하위집단 중 근로자가 속하는 1980년 이후 출생한 남성 집단의 경우 비노출집단 대비 연부조직암의 표준화발생비는 1.99(95%CI, 0.62-4.62)로 높았다. 발생 사례 수는 4건에 불과하여 하위집단에서의 질환 발생률 차이를 해석하기에 신뢰도가 낮았다. 또한 개인의 노출 수준이 아닌 기관 소속여부로 나누어 노출평가를 수행한 점, 적은 발생사례 등의 한계점이 있다. 이에 3D프린터 노출과 연부조직암 발병의 위험성을 평가하기 위해 추가적인 연구 및 역학적 근거가 보완될 필요가 있다고 평가된다. 그러나 3D프린터 사용에 따른 나노입자 노출과 발암성에 대해서는 세포 및 동물 실험연구 수준에서만 보고되고 있으며, 인간을 대상으로 한 발암성 연구는 사례연구만 보고되었다. 따라서 우리 위원회는 근로자의 상병과 업무관련성에 대한 과학적 근거는 부족하다고 판단한다. 끝.