

58. 피혁제품 제조업 토글 공정 근로자에서 발생한 근골격계질환

1. 역학조사 배경 : 본 조사는 ○○피혁(주) 소속 토글 공정 근로자 중 일부에서 손가락 관절이 휘는 등 근골격계 질환 의심자가 발견되어 위 증상과 작업 내용간 상관관계를 규명하기 위하여 ○○지방노동사무소가 산업안전보건연구원에 역학조사를 의뢰하여 조사를 시행하였다.

2. 역학조사 방법 : 작업 현황을 파악하기 위하여 각 부서를 현장 방문하여 면담을 실시함과 아울러 현장의 작업 흐름을 파악하였으며, 이를 토대로 작업자의 작업 내용을 전반적으로 파악할 수 있도록 세부적인 작업 촬영, 설문조사 및 생체역학적 측정(Biomechanical measuring method, Lumbar Motion Monitor; LMM)을 실시하였다. 또한 작업 측정을 토대로 작업 방법 및 작업 환경, 작업 도구에 대한 분석과 인간공학적 측면에서의 위험성 평가 등이 이루어졌으며, 최종적으로 작업 측정 및 분석 내용을 바탕으로 도출된 작업에 관한 세부적인 개선안을 도출하였다. 특히 측정 가능하였던 상체(Trunk: spine+pelvis) 또는 요추(lumbar spine)의 동작과 자세, 중량물 취급 작업공정들(토글 공정 포함)을 선정하여 실제 작업공정에서 작업자들의 작업 형태, 작업 내용, 신체적 특성 등을 실측하였으며, LMM을 이용하여 생체 역학적 실험 측정 및 분석을 수행하고, 조사대상 작업자별로 30분 동안 동영상 촬영도 병행되었다. 분석 작업은 각 근로자별로 30분 동안 촬영한 뒤에 2~3 사이클 작업에 대하여 2초 간격으로 샘플링하여, 샘플 자세별로 작업의 세부적인 내용, 사용 도구 및 다양한 자세 분류체계에 의하여 근골격계 질환과 관련한 작업조건과 작업부하에 대한 다양한 인간공학적 평가기법(JSI, RULA, REBA, NLE, PLEBEL 등)과 생체 역학적 측정 및 분석 장비(LMM)를 이용하여 실시하였다.

3. 역학조사 결과 : 작업부하에 영향을 미치는 요인들로 신체 부위별 힘과 자세 및 빈도의 연구결과를 고려하여 본 조사대상인 토글공정 작업의 경우, 전체 작업 사이클이 24초/1cycle(1/2장), 57초/1cycle(1장)였으며, 특히 토글 집계를 이용한 손가락 반복 사용이 10초/1회(1/2장), 15초/1회(1장), 그리고 가죽 들기 및 이동 작업 시, 손과 팔의 관절움직임이 3초/1회(1/2장), 10초/1회(1장), 전체 사이클에서 손작업 비율이 60%를 상회하는 것으로 평가되어 고반복적인 작업임을 알 수가 있었고, 특히 토글 집계 사용 작업 시 고반복적, 지속적으로 꼬집는 자세 형태(pinch grip)나 손목의 과도한 좌우 치우침으로 손가락 옆면의 신경 손상을 유발할 수도 있으며, 취급하는 중량물은 대략 6 kg-20 kg(실제 측정된 가죽과 작업자의 증언)의 젖은 가죽들을 들어올리기, 운반, 밀기, 당기기 등을 수행하고 있었으며, 작업자들의 신체 그룹에 맞지 않은 컨베이어식 작업대 높이와 폭, 적체대차, 작업 발판 등으로 인해 지속적인 경부의 부자연스러운 자세, 가죽을 토글 집계로 펼치는 작업에서 허리 굽힘과 손 뻗침, 가죽 안착 작업 시, 과도한 허리 굽힘과 비틀, 그리

고 손과 팔의 뻗침 등의 전신에 부자연스러운 자세를 유발하는 것으로 평가되었다. 인간 공학적 평가기법의 결과로는 양측 손의 사용 빈도와 부가된 힘의 정도를 빈도, 강도, 기간, 자세, 속도, 하루 작업시간 등을 고려하여 팔에 가해지는 스트레인의 정도를 나타내는 스트레인 인덱스(SI)의 평가 결과가 7.59로서 누적외상성 위험도가 매우 높게 나와서 시급한 개선이 요구되고 있는 것으로 분석되었고, 또한 어깨, 팔목, 손목, 목 등 상지 부위에 초점을 맞추어 자세로 인한 작업부하를 평가하기 위한 RULA 평가기법에서도 요추부와 경추부의 구부림이 상당히 크게 발생하는 것으로 조사되어 부하정도가 7점에 해당되어 정밀조사 및 즉각적인 개선이 요구되어지는 것으로 조사되었다.

4. 역학조사 결론 : 이상의 조사 결과, ○○피혁(주) 소속 토글 공정 근로자에서 의심된 근골격계 질환은 작업관련성이 높은 것으로 판단되며, 다양한 인간공학적 평가기법의 분석결과를 토대로 작업환경 개선에 대한 대책으로는 신체 부위의 위험률을 제거하기 위해서 부적절한 작업 자세(작업대, 작업발판, 이동 및 적재대차 개선), 작업 방법(작업자별 인체치수 고려한 작업그룹, 상지반복과 중량물 취급에 맞는 스트레칭 도입), 사용 수공구(인간공학적 토글집게 개선) 및 접촉스트레스(허리지지 보조대 설치, 피로예방 매트 및 토글 전용장갑 제공) 등을 개선할 필요가 있으며, 특히 중량물 취급 작업의 경우에 중량물의 무게를 줄일 수 있는 방법이나 인력보조 도구나 공구를 이용할 필요가 있는 것으로 제안하였다.