

제 목	국 문	Resin 취급 주물공장 근로자들의 호흡기 질환		
	영 문	Respiratory health of foundry workers exposed to biding resin		
저 자 및 소 속	국 문	최정근 ¹⁾²⁾ , 백도명 ¹⁾ , 최병순 ²⁾ , 신용철 ²⁾ , 홍정표 ²⁾ , 정호근 ²⁾ 1)서울대학교 보건대학원, 2)산업안전공단, 산업보건연구원		
	영 문	Jung Keun Choi, Domyung Paek, Byung-Soon Choi, Yong-Chul Shin, Jeong-Pyo Hong, Ho-Keun Chung SPH, SNU, IHRI,		
분 야	직업성 호흡기질환	발 표 자	최 정 근 (전공의)	
발표 형식	구 연	발표 시간	15 분	
진행 상황	연구완료 (0), 연구중 () → 완료 예정 시기 : 년 월			

1. 연구 목적

주물공장 근로자는 다양한 유해인자에 폭로되고 있다. 주물조형에 사용하는 모래로 부터의 먼지와 그 경도를 높이기 위한 모래무게의 20%에 해당하는 phenol-formaldehyde resin이 열을 받아 발산하는 formaldehyde, phenol 등과, 그의 ammonia, 다핵방향족 화합물, 유기용제 등에 폭로되고 있고, 이들로 인하여 높은 호흡기 질환을 보일 수 있다. 본 연구는 주물공장 근로자들의 호흡기 건강상태와 그 원인요인을 파악하고자 수행되었다. Formaldehyde, dust, gas 폭로와 흡연에 따른 영향을 폭로군과 비폭로군간의 호흡기 질환 유병율과 폐기능을 비교조사하였으며, 여러 원인요인들이 개개 혹은 전체적으로 호흡기질환의 발생에 끼치는 영향을 조사하였다.

2. 연구 방법

본 조사에서는 4개의 주물공장 근로자 372명과 비폭로군으로 1개 안료사업장 근로자 21명 그리고 1개 초자사업장 근로자 47명이 조사되었다. 조사에 참여한 모든 근로자들에게 ATS (American Thoracic Society)와 BMRC (British Medical Research Council) 설문지를 토대로 개발된 '호흡기질환 연구를 위한 표준설문지 (백도명)'를 사용하였으며 호흡기 증세에 관한 설문조사가 시행되었다. 폐기능검사는 ATS Recommendation에 따라 최소한 3회 이상의 검사를 시행하였다. 기관지 유발검사는 각개의 사업장에서 Methacholine을 사용하여 시행하였는 바, 최소 2.5mg/ml의 농도에서 출발하여 최대 25mg/ml의 농도까지 폭로시킨 후, 그에 따른 1초울의 변화를 생리적 식염수를 사용하였을 때와 비교하였다. 흉부 방사선학적 검사는 직찰을 하였으며, 진폐전문 방사선전문의가 판독하도록 하였다.

작업환경측정에 있어 Formaldehyde 농도는 NIOSH 공정시험법 'Method 3500'에 따라 분광광도계를 사용하여 흡수도를 측정하여 정량산출하였다. 공기중 호흡성 분진과 총분진은 NIOSH 공정시험법 'Method 0600'과 'Method 0500'에 따라 총분진은 PVC 필터에 2 L/min의 유량으로, 호흡성분진은 PVC 필터에 10mm cyclone을 부착하여 1.7 L/min의 유량으로 포집하여 중량분석하였다. 이학적 검사는 흉부 호흡기질환을 중심으로 흉부질환 전문의 1인이 검진하여 설문지 증상과 흉부방사선 촬영검사를 비교하였다.

3. 연구결과

전체 연구대상중 남성근로자는 254명으로서 평균연령은 40.8세이었으며, 여성근로자의 경우 186명으로서 평균연령이 48.0세이었다. 근무기간은 남성근로자와 여성근로자에 있어 각각 7.6년과 6.4년이었다. 본 조사에서 분석된 폭로는 Formaldehyde, dust, gas로서 연구대상을 주물공장근로자들 중의 폭로군과 타공장근로자들을 포함한 비폭로군으로 나누어 보았을 때 두 군간에 나이, 키, 근무기간, 흡연력 및 흡연량에 있어 유의한 차이는 없었다.

폐기능 검사상에 있어 Formaldehyde, dust, gas에 폭로된 군은 비폭로군에 비하여 각기 더 낮은 %폐활량과 %일초량을 보이고 있었다. Formaldehyde 폭로의 경우 비폭로군에 비해 남자는 2.1% 여자는 3% 더 낮은 %폐활량을 보이고 있었으며, %일초량은 남자에서 3.6% 여자근로자에게서 4.6%가 더 낮았다. 이와 비슷하게 일반적 dust나 gas에의 폭로를 조사하였을 때도 폭로군에서 더 낮은 폐기능검사결과를 보여주고 있었다.

폐기능 검사결과를 제한성, 폐색성, 혼합성 그리고 정상으로 구분하여 분석하였을 때, Formaldehyde와 gas에 폭로되는 경우 폐색성 폐질환이 더 많은 것으로 나타나고 있다. 특히 흡연자와 비흡연자를 비교하였을 때, 흡연자들에 있어 폐색성 폐질환이 훨씬 많이 나타나고 있다. 한편 제한성 폐질환은 Formaldehyde에 폭로된 군에서 비폭로군에 비해 더 많이 나타나고 있으나, 흡연자와 비흡연자를 비교하였을 때 비흡연자들 중에 제한성 폐질환이 더 많이 나타나고 있었다.

기관지 유발검사결과를 Methacholine 25mg/ml의 농도에서의 일초율의 변화로 표시하였을 때, Formaldehyde에 폭로되는 경우 비폭로군에 비하여 남자의 경우 0.23%, 여자의 경우 1.1%가 더 심한 일초율의 변화를 보이고 있었다. 그러나 일반적인 dust와 gas에 폭로되는 경우 이와 같은 일정한 방향의 변화는 보이지 않았으며, 흡연의 영향도 남성 근로자와 여성근로자의 경우 다르게 나타났다. 기관지 유발검사결과에 있어 20% 이상의 일초율의 변화를 보이는 경우 천식으로 진단할 수 있는 바, 천식의 발생은 Formaldehyde, dust, gas에 폭로되는 군과 흡연군 모두에 있어 비폭로군에 비해 더 낮은 유병율을 보여주고 있었다. 조사된 임상증상 중에 가래, 기침, 숨찬 증상은 폭로군에서 더 많은 호소율을 보였으며, 특히 천명이 Formaldehyde에 폭로된 경우(10.2%) 비폭로군(5.7%)에 비해 현저히 높았다.

본 조사에서 근로자들의 호흡기계 건강상태에 영향을 끼칠 수 있는 요소들을 중첩회귀분석을 통하여 분석하였을 때, FVC, FEV1의 폐기능검사결과는 나이, 키, 성별을 고려하고도 gas에의 폭로에 영향을 받는 것으로 나타나고 있으며, 특히 일초율은 근무경력에 따라 유의한 변화를 보이고 있었다. 그의 방사선학적 검사상의 이상은 dust폭로에 영향을 받고 있었다.

4. 고찰

주물공장근로자들을 여러 인자들로 인한 호흡기장해를 보이고 있었다. 특히 폐기능검사상에 일반적인 dust와 gas에의 폭로가 악화요인으로 작용하고 있었다. 이러한 본 조사의 직업성 폭로에 의한 호흡기 건강상태에 대한 결과는 혼란변수들을 통제한 중첩회귀분석을 통해 폭로군에서 더 낮게 나타나고 있는 바, 심한 증상을 동반할 수 있는 천식질환이 발생하는 경우 폭로를 회피하는 것으로 보여져 건강근로자 효과(Healthy Worker Effect)가 작용하는 것으로 생각된다.