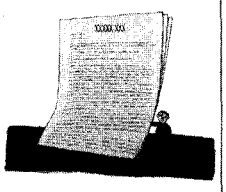

석면대체재(규사칼슘) 유해성 평가 연구

연구책임자 / 정용현
연구기간 / 2009.01.01-2009.11.30
등록번호 / 보건분야-연구자료 연구원 2009-97-1307

최근 석면 방직 공장 주변 주민의 악성중피종, 광산 인근 주민의 석면폐증, 건축물 해체 제거 작업장의 석면 노출 문제, 석면함유 탈크 문제 등 석면과 관련된 사회적 문제들이 증가하고 있다.

노동부는 발암성 물질로 알려진 석면에 대한 규제를 강화하여 2009년부터는 군사용과 화학공업 설비용 석면 조인트를 제외한 모든 석면의 사용을 금지하고 있으며, 이미 사용된 석면을 안전하게 처리하기 위하여 석면분석정도관리제도의 도입, 석면조사기관 지정요건, 석면해체제거작업 기준 등 관리를 시행하고 있으나, 규회석 탈크, 질석, 세피오라이트 등 생성과정에서 석면이 미량 함유될 수 있는 광석에 대한 관리와 석면 유사 광물에 대한 관리 등 석면 대체재에 대한 제도적 준비와 유해성평가는 미흡한 상태이다.

본 연구에서는 석면대체재로 사용되고 있는 규회석이 호흡기에 미치는 영향을 평가하기 위하여 시험물질의 물리화학적 특성을 파악하고, 시험물질을 SD랫드의 기도 내로 투여한 후 시간 경과별로 시험물질이 시험동물의 폐에 미치는 영향을 평가하여 규회석의 유해성 평가 자료를 확보하고자 하였다.

본 연구에서는 시험물질이 호흡기에 미치는 영향을 평가하기 위하여 전자현미경과 EDS로 시험물질의 물리화학적 특성을 파악하고, 시험물질을 시험동물 당 2 mg을 0.3 mL 생리식염수로 희석하여 SD랫드의 기도 내로 1회 투여한 후 1주, 4주, 8주, 12주 후에 시험동물의 폐 기능과 기관폐포액 생화학검사, 폐 장기 중량 측정 및 조직표본 병리검사 그리고 시험물질의 폐 내에서의 생체 내구성을 평가하였다.

시험물질의 물리화학적인 특성을 관찰한 결과, 규회석은 백석면에 비하여 100배 정도 두껍고 긴 형태를 보였으며, 시험물질에

의한 폐 기능의 변화를 측정한 결과, 백석면과 마찬가지로 시험동물의 폐 기능에 지속적으로 영향을 주었다고 판단하였다. 또한 시험물질 투여 후 시간 경과별로 폐의 상대장기무게를 측정한 결과, 백석면의 경우에는 지속적으로 폐 무게가 증가하는 경향을 보였으나, 규회석 투여 후에는 유의한 변화가 없었음을 발견했다.

시험물질 투여후 시험동물의 염증반응에서는 백석면은 대부분의 시험동물 폐포 간질에서 염증반응이 나타났으나, 규회석 투여시에는 대부분의 시험동물의 세 기관지에서 염증반응이 나타나 세 기관지 내강을 대부분 가린 형태로 다른 양상을 보였다. 그리고 규회석의 평균 길이와 직경이 백석면에 비하여 100배 이상 크기 때문에 기도내로 투여된 규회석은 기관과 세 기관지에 대부분이 정체되고 폐포까지 들어간 규회석은 발견할 수 없었다.

이러한 연구 결과들을 바탕으로 규회석은 폐포까지 침투하기는 어려운 형태를 가졌으나, 호흡기에 노출된 규회석은 폐 기능에 영향을 주고 염증 반응을 일으키지만 시간이 경과함에 따라 염증은 소실되고, 생체 내 반감기는 1주일 이내로 판단되었다.

본 연구 결과를 활용하면, 석면대체재로 사용되고 있는 규회석의 물리화학적 특성과 규회석이 호흡기에 미치는 영향을 평가한 유해성 평가 자료를 규회석을 취급하는 근로자의 건강보호를 위한 기초 자료로 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

제공 | 산업안전보건연구원