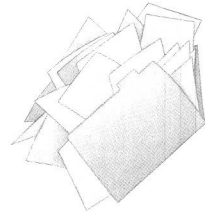


폐 조직 내의 석면농도와 폐 조직 변화 연구



연구 책임자 : 정용현

연구 기간 : 2011. 1. 1 - 2011. 11. 30

등록 번호 : 2011-연구원-1406

2011년 1월부터 석면피해구제법이 시행되고 있는데, 석면피해구제법에는 원발성 악성 중피종과 원발성 폐암 그리고 석면폐증 등에 관한 석면피해인정기준을 정하고 있다.

본 연구에서는 아직 유해성 평가가 이루어지지 않은 국내산 석면 2종에 대하여 동물실험을 실행하여 석면피해인정에 필요한 폐 조직병리검사와 건조 폐 중량 1g당 석면 소체나 석면섬유의 수를 분석하고, 기관지 폐포 세정액 1ml 당 석면소체의 수 분석 등을 통하여 국내산 석면이 호흡기계에 미치는 영향 등을 평가하였다.

본 연구는 국내 석면 광산에서 수집한 백석면(chrysotile), 안소필라이트(anthophyllite) 2종의 석면 광물이 호흡기계에 미치는 영향을 평가하였으며, 이를 위해 전자현미경(electron microscope)과 에너지 분산 X선 분석 장치(Energy Dispersive X-ray Spectrometer; EDS)로 시험물질의 물리화학적 특성을 파악하고, 시험동물

당 시험물질 2mg을 0.3 생리 식염수로 희석하여 SD 랫드의 기도 내로 1회 투여한 후 1주, 2주, 4주 후에 시험동물의 폐 기능과 기관지 폐포 세정액 생화학 검사, 폐 장기중량 측정 및 폐 조직 병리검사 그리고 기관지 폐포 세정액과 폐 조직 내의 석면수를 분석하여 연구를 진행하였다.

시험물질로 사용한 안소필라이트는 평균 직경과 평균길이가 $0.95 \mu\text{m} \times 7.29 \mu\text{m}$ 로 백석면에 비하여 직경은 12배 정도 굵고 길이는 1.8배 정도 긴 직선 형태를 보였다. 시험물질의 크기분포는 백석면은 직경이 $0.25 \mu\text{m}$ 미만이 95%, 길이가 $5 \mu\text{m}$ 이상이 40%였으나, 안소필라이트는 직경이 $0.25 \mu\text{m}$ 미만이 35%, 길이가 $5 \mu\text{m}$ 이상이 60%였다.

본 시험물질들로 진행된 연구결과 분당 호흡횟수는 백석면 투여군은 모든 대조군에 비하여 높았으나 시간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 보였다.

안소필라이트 투여군의 분당 호흡횟수는

백석면 투여군에 비하여 상대적으로 변화가 적었으며 시간이 경과함에 따라 대조군과 유사한 변화를 보였다.

1회 호흡량은 대조군에 비하여 백석면 투여군은 2주차에서 감소하였고, 3주차, 4주차에서도 유의한 감소를 보였으나, 안소필라이트 투여군에서는 유의한 변화가 없었다. 분당 호흡량은 백석면 투여군에서는 대조군과 안소필라이트 투여군에 비하여 증가하였으나 시간이 경과할수록 감소하는 경향을 보였다.

안소필라이트 투여군의 분당 호흡량은 대조군에 비하여 유의한 변화를 보이지 않았다. 위상차 현미경으로 기관지 폐포 세정액 내 석면소체를 관찰한 결과, 안소필라이트 투여군의 세척액에서 관찰된 석면소체 수가 백석면 투여군의 세척액에서 관찰된 석면소체 수에 비하여 상대적으로 높은 빈도로 관찰되었다.

투과전자현미경으로 기관지폐포세정액 내 석면을 관찰한 결과, 백석면 투여 후 1주차 및 2주차에서는 백석면이 발견되었으나, 4주차에서는 섬유를 찾기가 어려웠다.

안소필라이트 투여군에서는 투여 후 1주차에서는 다양한 크기의 안소필라이트가 발견되었으나, 투여 후 2주차와 4주차에서는 5 μm 이상의 안소필라이트만 발견되었으며 시간이 경과됨에 따라 석면 수는 줄었다.

시험동물의 폐 상대 장기 무게를 측정한 결과, 백석면 투여군은 투여 후 2주군, 4주

군 등 모든 군에서 대조군에 비하여 유의한 증가를 보였으나, 안소필라이트 투여군에서는 투여 후 2주군에서만 대조군에 비하여 유의한 증가를 보였다.

관찰 현미경별 연구결과를 살펴보면, 광학현미경으로 폐 조직 내 석면을 관찰한 결과, 백석면 투여군에서는 모든 군의 폐 조직 내에서 석면을 관찰하기 어려웠고, 안소필라이트 투여군에서는 투여 후 1주차, 2주차, 4주차 등 시간경과별로 관찰한 모든 폐 조직 내에서 석면이 관찰되었다.

위상차 현미경으로 폐 조직 내 석면을 관찰한 결과는 백석면 투여군에서는 투여 1주차와 2주차에서는 폐조직 내에서 석면이 관찰되었으나 4주차에서는 석면을 관찰하기 어려웠다. 안소필라이트 투여군에서는 투여 후 1주차, 2주차, 4주차 등 시간경과별로 관찰한 모든 폐 조직 내에서 석면이 쉽게 관찰되었다. 또한 폐 조직 내 시험물질의 크기를 분석한 결과, 백석면과 안소필라이트의 평균직경은 투여 전에 비하여 모두 감소하는 경향을 보였다.

본 연구에서 제시된 국내산 석면에 대한 유해성 평가 결과는 국내산 석면취급자 및 석면광산 주변 석면피해자 인정에 필요한 기초자료로 활용 될 수 있으며, 폐조직과 기관지 폐포세정액에 대한 석면 분석기법은 석면 피해 인정 검사 방법 정립에 활용될 수 있을 것으로 기대한다. 🍀