

가습기 살균제에 의한 폐손상 질환의 생체 대사지표물질 발굴

- 제1저자 : 김진우(KBSI 수도권센터)
- 교신저자 : 남명희(KBSI 바이오메디컬융합연구그룹), 홍수중(울산대학교 의과대학)
- ENVIRON. HEALTH PERSPECT. / 2025. 5. (DOI: 10.1289/EHP14984)

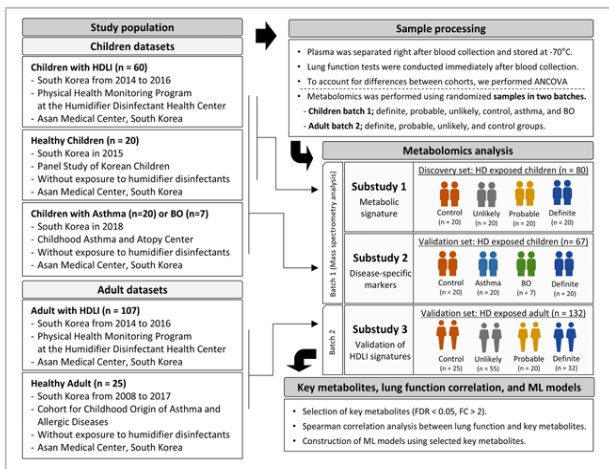
연구내용

2011년 확인된 가습기 살균제 사건은 가습기의 분무액에 포함된 가습기 살균제로 인하여 사람들이 사망하거나 심각한 폐손상 또는 전신질환에 걸린 사건으로, 화학물질에 의해 발생한 대표적인 재앙 사례임.

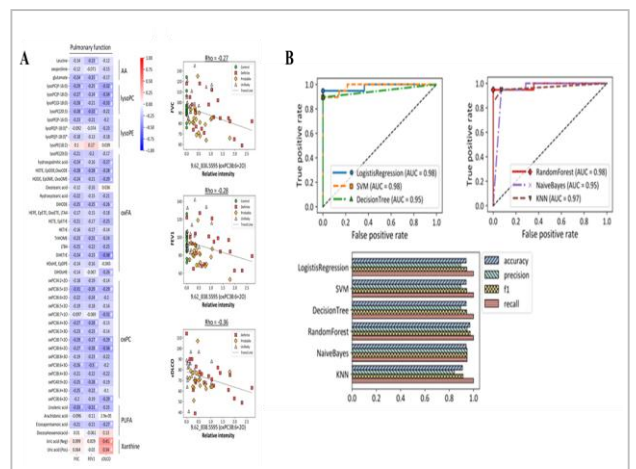
본 연구는 가습기 살균제에 의한 폐손상 (HDLI: Humidifier Disinfectant-associated Lung Injury) 과 연관한 생체 대사지표물질 발굴을 목적으로 아래와 같은 단계로 수행하였음.

1. 어린이 HDLI 환자의 혈액에서 HDLI 연관 생체 대사지표 후보물질들 발굴
2. 발굴한 후보물질들의 변화양상을 가습기 살균제에 노출된 적이 없는 별도의 호흡기 질환 (천식 및 폐쇄세기관지염) 어린이 환자의 경우와 비교: 후보물질들의 HDLI 특이적 변화 확인
3. 별도의 성인 HDLI 환자 코호트 그룹에서 후보물질들 검증: 어린이 그룹과 유사한 변화를 보였음
4. 폐기능 임상지표와 발굴한 후보물질들과의 상관관계 확인
5. 머신러닝을 이용하여 HDLI 분류모델 평가: 높은 HDLI 분류능 확인

위 과정을 거쳐 가습기 살균제 유래의 폐손상을 구분하는 생체 대사지표물질로서 산화인지질을 포함하는 47종의 후보물질들을 발굴하였고, 산화스트레스와 연관한 세포대사경로들이 가습기 살균제에 의한 폐손상 생체지표 개발의 잠재적인 표적이 될 수 있음을 제안함.



[그림1] 연구집단 및 연구과정 요약



[그림2] HDLI 생체 대사지표 후보물질들에 대한 평가

A 후보물질들과 폐기능과의 상관관계 분석

B. 머신러닝 알고리즘을 이용한 후보물질들의 HDLI

분류모델 평가

기대효과

발굴한 생체 대사지표물질들은 가습기 살균제에 의한 폐손상 진단 및 HDLI 환자의 장기적인 모니터링 지표로서 활용 가능할 것으로 기대 됨.