

1D2) 실내 환경오염이 거주자의 건강에 미치는 영향 평가 및 예방모델개발

Influence of indoor pollution in habitants' health and development of the model of healthy home environment

신동천 · 알지연 · 임영욱¹⁾ · 김호현 · 박성은²⁾ · 홍천수³⁾
연세대 환경공해연구소, ¹⁾서남대 환경보건학과, ²⁾엔바이오니아(주),
³⁾연세대학교 의과대학 내과학교실

1. 서 론

현대인은 실외에서 활동하는 시간보다 실내에서 거주하는 시간(80%)이 더 많고, 그로 인해 실외 대기오염보다 실내 공기 오염이 일반인의 건강에 미치는 영향이 더 큰 것으로 보고되고 있다. 국내에서도 1990년대 이후 실내에서의 일일 노출시간 증가, 한정된 공간에서의 오염된 공기의 지속적 순환, 에너지 절감 시스템에 의한 건물의 밀폐화에 따른 오염농도의 누적현상, 다양한 건축자재 및 생활 인테리어 용품의 사용으로 인한 실내 오염원의 존재 등으로 실내 공기질 악화에 따른 건강 영향에 대해 관심이 고조되기 시작하였다. 우리나라의 경우에는 최근 들어 주거환경이 많이 서구화된 감도 있지만 아직까지 문화적인 측면과 주거환경에 있어 선진국과 많은 차이가 있으며, 권장되는 주거 모델, 실내환경관리법을 일률적으로 우리나라에 적용할 수 없다.

따라서 본 과제에서는 실내환경오염이 일반인 및 호흡기/알레르기 질환 환자의 건강에 미치는 영향 파악 및 예방법, 예방모델 개발 그리고 실내오염에 의한 질병발생의 규모 및 감시체계를 개발하여 우리나라에서의 주거환경 모델/ 실내환경오염 예방법을 제시하고자 연구를 수행하였다.

2. 연구 방법

1차년도에는 1999년 8월 25일 및 9월 1일부터 11월 16일까지 세브란스병원에 내원한 환자와 그 이웃 가구 중 본 연구에 참여를 희망한 총 207가구(서울시내 187가구, 고양시 20가구 등)를 선정하여 조사를 실시하였다. 2차년도에는 실내 알레르겐에 다량 폭로되거나 실내알레르겐에 의한 건강장애가 명확한(호흡기 알레르기 질환자)거주자가 있는 서울지역의 63가구를 (일반인 234명과 기관지 천식환자 23명) 대상으로 실시하였다. 3차년도에는 한국의 실정에 적합한 실내 알레르겐에 의한 실내오염을 예방할 수 있는 모델을 개발하고자 하였다. 이에 60가구를 3군으로 나누어(진공청소기+환경관리법을 교육받은 20가구, 환경관리법 교육+항원 비투과 특수커버를 사용한 20가구, 그리고 환경관리법 교육+항원 비투과 특수커버+공기청정기를 사용한 20가구)이들간의 실내 환경요인을 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

3. 1 실내 알레르겐에 대한 연구 결과

472명을 대상으로 주요 실내알레르겐에 대한 감작현황을 조사한바 47.1%에서 실내알레르겐에 감작 되었다. 특히 두 종의 집먼지진드기에 31.6% 및 29.9%, 그리고 두 종의 바퀴 향원에 28.5% 및 25.7%의 감작율을 보여, 이들이 가장 중요한 실내 알레르겐임을 알 수 있었다.대상 가정의 40% (80가구)에서 바퀴가 채집되었으며, 전체가정의 56%에서 부엌바닥 먼지 내 바퀴의 주알레르겐 (Bla g 1)이 호흡기 알레르기 질환의 발병률이 현저하게 증가하는 것으로 알려진 8 U/g dust보다 높아 바퀴에 의한 건강장애가 상당할 수 있음을 알 수 있었다. 실내환경관리방법에 대한 교육 후 대상자들의 알레르기 자각증상 점수가 저하되었으며, 실내환경 관련 지식 정도가 통계적으로 유의하게 향상되었다.

본 연구에서 1차년도 환경조사시 대상가구 중 19.9% 가구의 실내에서 개미가 서식하는 것을 확인하였으

며, 3차년도 대상 가구의 20.7% 에서도 실내에 개미가 서식하는 것을 확인하였다. 채집된 개미는 종 분류상 대부분 애집개미 (*Monomorium pharaonis*, Pharaoh ant)로 확인되었으며, 애집개미가 새로운 실내 알레르겐으로 작용할 수 있다고 가정할 수 있었으며, 이에 대한 연구를 병행하였다. 그 결과 호흡기 알레르기 환자를 대상으로 애집개미에 대한 항원성을 전세계에서 처음으로 밝혀내어, 이 또한 본 연구과정의 중요한 연구 성과라고 할 수 있다.

3. 2 실내 공기에 대한 연구 결과

1차년도에는 일반 주택 207 가구를 선정하여 실내(안방 혹은 거실)와 실외에서 CO, CO₂, TSP, NO₂, VOCs, bioaerosol, aldehydes, ETS의 오염도를 측정했다. 2차년도에는 건강 영향과 실내 환경오염물질과의 상관성을 조사하며, 3차년도에는 실내 공기질 관리를 위한 효과적인 개선방안 연구를 통해 실내 공기질과 건강 자각 증상과의 관련성을 평가하였다. 연구 대상 가구 지역에서의 실내 CO, CO₂, TSP, NO₂의 농도는 우리나라 공공건물, 지하공간에서의 기준치 이하로 평가되었으며, 뚜렷한 계절적 변이는 관찰할 수 없었다. Nicotine의 평균 농도는 1.53 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (ND~17.39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)로 평가되었으며 log-normal분포를 형성하였다. 실내 흡연 장소(거실, 베란다, 외부) 및 흡연량에 따라 실내 nicotine의 농도가 유의한 차이를 보였으며, 간접 흡연자들의 낮은 수준에서의 실내 nicotine 노출에 의한 노출 cotinine간에 유의한 용량-반응 관계가 관찰되었다. 본 연구에서 인위적인 장치 없이 거주자들을 대상으로 환경관리법 교육만을 실시한 이후 대부분의 실내 오염물질 농도가 감소하는 것을 관찰할 수 있었다. TSP와 aldehydes의 경우, 인위적인 공기청정 장치를 사용한 가구(20가구)가 비사용 가구(40가구)에 비해 실내 농도가 감소하였으나, NO₂의 경우에는 의미 있는 감소 효과를 관찰할 수 없었다.

실내 공기 오염 예방 모델 적용 효과 분석 결과, 실내 공기질 개선을 위한 효과적인 사전 관리 방안으로는 주민들의 지속적인 홍보 및 교육 방안이 효율적인 것으로 평가되었으며, 실내 고농도 오염원이 존재하는 경우에는 인위적인 공기 청정 시설을 병행하여 관리하는 것이 효과적인 것으로 평가되었다.

참 고 문 헌

- 홍천수. 집먼지진드기와 임상. 알레르기 1991;11:297-308
연세대 환경공해연구소. 환경 위해성 평가 및 관리기술 중 「대기오염물질의 위해성 평가 및 관리기술」, 1999