

PD5)

실내공기 질과 어린이 알레르기성 질환 평가

Indoor Air Quality and Allergic Disease of Children

신동천 · 김호현 · 임영욱 · 김창수¹⁾ · 서민아¹⁾ · 박중원²⁾

연세대학교 환경공해연구소, ¹⁾연세대학교 의과대학 예방의학교실,

²⁾신촌세브란스병원 알레르기 내과

1. 서 론

최근 아토피 피부질환, 천식 등 환경성 질환에 대한 문제가 지속적으로 제기되고 있으며, 새건물에 입주함으로써 인한 이상 건강 증상인 “새집증후군”, 소위 민감 집단으로 분류할 수 있는 미취학아동 및 초등학교 학생 등의 취학어린이들의 낮 시간의 대부분의 시간을 활동하는 유치원 및 학교를 대상으로 한 “새학교 증후군” 등 화학물질 노출로 인한 건강영향이 사회문제로 대두되고 있다. 천식과 아토피피부염과 알레르기 관련 질환은 오존(O₃), 이산화질소(NO₂), 미세먼지(PM-10), 휘발성유기화합물(VOCs), 포름알데히드(HCHO), 디젤 차량 배기물질과 같은 대기오염 물질 노출이 증가하는 것(Nielsen et al., 2005; Delfino, 2002; Granum and Lovik, 2002; Pandya et al., 2002; Jones, 2000)과 함께 실내에 거주하는 시간이 증가하면서 실내에서 다양한 항원에 노출이 증가하는 것이 천식, 폐기능, 알러지 질환 증가의 주요 원인으로 지적되고 있다(Breyse et al., 2005; Nielsen et al., 2005, 2002). 현재 국내에서는 민감 집단인 아동 및 유치원 및 학교 환경으로 인한 유치원생 및 초등학교생들의 천식 및 아토피를 포함한 유해 건강에 대한 전국적인 실태조사 및 기여도 등의 기반연구가 더욱 필요하며, 우리나라도 일반 환경오염이 문제시 되고 있는 현 시점에서 이를 예방하기 위한 대책 프로그램 및 환경성 질환의 저감방안에 대한 연구의 필요성 증대되고 있다.

따라서, 본 연구에서는 어린이들의 주 실내 활동 장소인 학교의 실내 자체발생원 및 외부의 오염원으로 인한 학교 내 유입 등의 노출로 인한 교실내 공기오염이 학생의 아토피, 천식 등 환경성 질환과 연관성을 분석하고, 교실내 공기오염의 예방과 환경성 질환의 저감방안 마련의 기초자료 제공에 목적이 있다.

2. 연구 방법

환경성질환 관련 설문은 유치원을 일부 포함하여 실시하였다. 전국의 모든 유치원 및 초등학교를 대상으로 설문 및 실태조사가 이루어질 수 없으므로, 한국교육개발원에 등록되어 있는 전국 초등학교 약 6,279개교 및 유치원 8,454개교를 대상으로 대상선정기준에 의해 선별하였다. 최종적으로 설문대상 유치원 및 초등학교는 총 544개교, 61,350명에게 설문이 배포되었고, 초등학교 438개, 유치원 97개원, 총 535개교에서 40,522명에서 회신받아 66.05%의 설문회수율을 나타냈다.

1차 설문조사에서 참여한 학교 중 회수율이 0%인 초교는 제외하고, 82개 초등학교를 선정하였다. 실내환경실태조사의 자세한 표본수 선정 기준은 다음과 같다. 1) 학교규모가 최소 100명 이상인 (즉, 3개 학급 이상인) 곳, 2) 대부분 국·공립학교이므로 사립학교도 포함, 3) [대도시]-[중소도시]-[군·면·읍 지역] 소재 비율을 고려, 4) 1차 선정 후 다음 두 조건의 적절성을 평가하여 불충분시 재샘플링, 5) 전국 주요 공단근처 초교를 적어도 10개교 이상 포함, 6) 학교 설립연도를 고려하여, [당해 연도 신축학교], [2-5년], [6-10년], [11-20년], [21년 이상] 등의 비율을 고려한다. 알레르기 질환 (천식, 아토피 피부염, 알레르기 비염 및 결막염)의 과거력 및 유병을 조사를 위해서 표준화되어 있고, 전 세계적으로 보편적으로 사용하고 있는 ISAAC(International Study of Asthma and Allergies in Childhood) 설문지를 이용하여 전체 참여자를 대상으로 증상 설문을 실시한다. 설문항목은 아토피 피부염 및 천식증상 뿐 아니라, 알레르기 비염 및 결막염, 습진, 소양증 등 전구증상을 포함하여 구성하였다. 본 설문은 학교에서 직접 배포하였고, 질문에 대해 아이와 함께 부모님이 직접 작성하도록 하였다.

최종 선정된 조사대상 초등학교를 대상으로 2006년 10월-12월에 걸쳐 측정하였고, 측정지점은 ISSAC 설문에 참여하였던 교실 또는 교실의 교실 안, 복도, 외기를 각각 1회 측정하였고, 대상항목은 본 연구의 취지와 부합하는 알데히드류(Formaldehyde, Acetaldehyde)를 포함한 휘발성유기화합물류(Benzene, Toluene, Ethylbenzene, Xylene, MTBE) 및 미세먼지(PM-10)를 측정 및 정량 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

아토피 유행율의 경우 1995년 16.3%(25,361명 조사) 2000년 24.9%(28,050명 조사)로 증가하였다(보건복지부, 2005). 2006년도 본 연구진의 조사결과에서는 29.5%(40,522명 조사)로 증가하는 양상을 나타냈다. 이는 각기 다른 연구기관에 의해 조사된 바 학년 별 비중의 차이 및 조사대상 연령의 차이에 따른 설문 오차는 있을 수 있다.

본 연구에서의 학교 실내공기질과 알레르기증상과의 상관성 연구결과 각 물질의 측정 장소(실내, 복도, 실외)에 따라서 동일 물질에 대해서 상위학교가 농도가 높거나 하위학교가 농도가 높은 방향성에 차이가 있는 경우가 있지만, 각 측정 물질 농도의 분산이 크며 상위학교와 하위 학교 사이에 물질의 농도 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나, 알레르기 비염 증상의 경우 있었던 학생들의 비율이 높은 상위 40개 학교에서 대부분의 휘발성유기화합물질이 통계적으로 유의하게 높은 차이가 있었고, 미세먼지에서도 증상이 있는 학생들이 많은 학교에서 농도가 높은 결과가 도출되었다.

본 연구에서 82개교를 대상으로 알데히드류, 휘발성유기화합물류 및 미세먼지를 조상한 결과 현재 조사된 82개교의 유해물질 농도수준은 우려할 만한 수준은 아니었다. 그러나, 신축학교 및 1년 이내 공사를 진행한 초등학교 높은 경향으로 나타나고, 서울, 경기 및 인천 등 수도권에 위치한 초등학교의 실내·외 휘발성유기화합물류(VOCs)의 농도가 타 지역(지방 등 읍·면 단위)에 비해 높은 경향을 나타내, 학교 자체 내 오염원과 공단 지역의 산업활동으로 인한 오염원 및 교통량이 많은 장소에 위치한 초등학교의 외부 오염원에 의한 위해요소가 있다고 할 수 있다. 선행 연구(D'Amato et al., 2000; Takenaka et al., 1995)에서도 차량과 관련된 대기 오염물이 알레르기의 원인 물질이 될 수 있다는 연구보고를 하였고, Gilmour(1995)의 In vitro 실험에서 디젤연소물질이 면역글로불린 E(IgE)를 증가시킨다는 선행결과도 있다.

본 연구결과에서 사용된 대상물질의 농도결과는 계절 및 학교 내 특수공간 등 다양한 학교공간의 특성을 반영하지 못한 1회 측정된 자료로써의 결과해석의 제한점을 가지고 있다. 그러나, 연구대상 선정시 전국 단위의 학교 특성을 세분화하여 선정할 지역을 대표할 만한 학교를 선정하였고, 82개교의 실내, 복도 및 실외 지점을 측정하여 대표성을 보완하려 노력하였다.

선행 연구된 바와 같이 이러한 알레르기성 질환은 실내/외 유해화학물질 뿐만 아니라 미생물의 노출(Nafstad et al., 2005; de Marco et al., 2004), 집먼지진드기와 곰팡이(Nielsen et al., 2002)와 같은 생물학적 요인도 알레르기관련질환의 기여도가 높다. 또한, 생활방식의 요소(Ford, 2005), 식이습관, 모유수유, 아토피 유전력, 태어난 달, 부모흡연, 성별(Monteil et al., 2004; Sly et al., 1999; Tariq et al., 1998) 등도 중요한 역할을 한다고 보고되고 있다.

따라서, 본 연구에서는 초등학교 공간만을 대상으로 실내유해물질과 알레르기성 질환과의 연관성을 제한적으로 평가하였으나, 환경에 민감한 어린이들의 종합적인 환경에 대한 예방적 차원의 대응이 필요하다.

참 고 문 헌

보건복지부 (2005) 국민건강영양조사보고서.

Asher, M.L., U. Keil, and H.R. Anderson et al. (1995) International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): rationale and methods, Eur Respir J, 8, 483-491.

Breyse, P.N., T.J. Buckley, D. Williams, C.M. Beck, S.-J. Jo, B. Merriman, S. Kanchanaraksa, L.J.

Swartz, K.A. Callaha, A.M. Butz, C.S. Rand, G.B. Diette, J.A Krishnan, A.M. Moseley, J. Curtin-Brosnan, N.B. Durkin, and P.A. Eggleston (2005) Indoor exposures to air pollutants and allergens in homes of asthmatic children in inner-city Baltimore, Environ. Res., 98, 167-176.

D'Amato, G., G. Liccardi, and M. D'Amato (2000) Environmental risk factors(outdoor air pollution and climatic changes) and increased trend of respiratory allergy, J Invest Allergol Clin Immunol, 10, 123-128.