

## PD6) 어린이 천식환자 실내외 환경 노출 특성 평가

### The Characteristic of Asthma-Children in Indoor and Outdoor Environmental Exposure

김호현 · 신동천 · 임영욱 · 김창수<sup>1)</sup> · 이청수 · 이준상 · 박중원<sup>2)</sup>

연세대학교 환경공해연구소, <sup>1)</sup>연세대학교 의과대학 예방의학교실,

<sup>2)</sup>신촌세브란스병원 알레르기 내과

#### 1. 서 론

천식과 같은 알레르기 질환에 관여하는 여러 가지 위험인자(Risk factor)는 첫째, 소인(Predisposing factor), 둘째, 유발물질(Causal factor), 셋째, 기여인자(Contributing factor)로 나뉜다(김규언, 2000). 첫째, 소인은 아토피와 같이 출생시부터 가지고 있는 특성(Lacasana et al., 2005), 둘째, 유발물질은 알레르기 소인을 가지고 있는 환아에게서 감작을 일으켜 천식증상이 나타나도록 하는 원인 물질 즉, 집먼지진드기 등과 같은 항원을 말한다(Woodcock et al., 2004; Koopman et al., 2002). 셋째, 기여인자는 유발물질에 노출되었을 때 천식의 발병을 촉진시키거나 증상을 악화시킬 수 있는 간접흡연(Mitchell and Stewart, 2001; Wittig et al., 1978), 실내외 공기오염(Dales et al., 2006; Miller et al., 2004) 등과 같은 요인을 의미한다. 이와 같은 위험인자들은 알레르기소인을 가지고 있는 사람에게서 특히 영유아기에 면역학적 편향을 초래하여 알레르기질환을 일으킨다라고 알려져 있다(Kurosaka et al., 2006). 결과적으로, 천식과 같은 알레르기 질환은 여러 가지 위험인자의 복합적인 인과 관계에 의해 발생하는 다인성 질환(Multifactorial disease)로 이해되고 있다(Sly, 1999; Strachan et al., 1997). 국내 조사 자료에 따르면, 1995년부터 5년 단위로 천식 및 아토피피부염 등의 알레르기질환에 대해 이루어지고 있는 조사에 따르면, 초등학생에게서 1995년도 천식유병률은 7.7%(25,361명 조사), 2000년 9.1%(28,050명 조사)로 증가하였다(보건복지부, 2005). 그러나, 이러한 증가현상에 대한 명확한 연구 조사 자료는 부족한 실정이며, 현실적으로 어려움으로 인해 제한적으로 이루어지고 있다.

본 연구도 대규모연구가 아닌 일부 추적조사 연구로써, 천식과 같은 알레르기질환 발생에 관여한다고 알려진 여러 가지 환경인자들 중에 어린이천식환자 및 그 대조군을 선정하여, 개인노출을 포함한 일부 유해환경과의 노출특성을 비교, 평가하였고, 어린이 천식관리를 위한 기초자료로 제공하고자 한다.

#### 2. 연구 방법

본 연구에서의 천식환자 및 대조군은 전국 19개 초등학교의 1차 설문조사 시행결과 2,054명이 설문조사에 응하였고, 이 중 피부반응검사 및 메타콜린유발검사 등 알레르기질환 검사에 동의한 경우는 847명이었다. 설문조사 결과에 관계없이 검사에 동의한 경우는 모두 피부반응검사의 대상군으로 선정하였다. 또한 검사에 동의한 대상군 중 1차 설문조사 결과에서 천식의 과거력이 있거나 천식 증상이 있었던 경우, 또는 알레르기성 비염의 과거력이 있거나 증상이 있었던 경우는 폐기능검사(Lung function test) 및 메타콜린유발검사(Methacholin provocation test)를 시행하였다. 그리고 천식 또는 알레르기 비염의 과거력 및 증상이 없었던 경우 중 일부를 무작위 추출하여 메타콜린유발검사의 음성 대조군으로 선정하였다. 검사대상 집단은 1차 설문조사 결과 천식 또는 알레르기성 비염을 진단받았거나 증상의 과거력이 있는 어린이 중 검사에 동의한 경우를 양성control으로 선정하였고, 천식 또는 알레르기성 비염의 과거력이 없는 어린이 중 검사에 동의한 경우 일부를 무작위 추출하여 음성 control으로 선정하였다. 메타콜린유발검사는 고전적 방법에 따라 0.125, 1.25, 5, 10, 25mg/mL의 농도로 자극한 후 폐기능검사를 시행하여 폐기능의 감소치를 측정하고, FEV1이 20% 감소하는 메타콜린의 농도(PC20)를 계산하였다. PC20 (Provocation concentration of 20% reduction in FEV1) 값은 16mg/mL 이하인 경우를 메타콜린유발검사 양성(Positive, +)으로 판정하였다. 본 검사는 2007년 4월 23~5월 25일에 걸쳐 실시하였다.

먼저 각 학교 별 알레르기 및 천식 유발 검사에 참여한 학생들 중 폐기능검사를 시행하여 정상치의 70% 이상임을 확인 한 후에 알레르기 천식 질환 유발 검사를 시행하였다. 이 후 알레르기 천식 질환 유발 검사 결과가 양성 반응을 지니고 있는 학생 15명을 선정한 후, 알레르기 천식 질환 유발 검사 결과가 음성 반응을 지닌 학생 중 양성반응을 지닌 학생들의 학교, 연령, 성별이 같은 학생 10명을 선정하여 최종 25명이 참여하였다. 참고적으로, 공단지역에 위치한 학교와 2006년에 설립된 신축학교를 다니는 학생들 중 천식 질환 유발 검사 결과가 양성 반응과 음성 반응이 나온 학생들도 포함하여 최종 선정하였다.

최종 선정한 조사대상자 및 가구는 2007년 6월에 측정하였고, 측정지점은 가정의 대표지점을 각각 1회 측정하였고, 대상항목은 먼지 내 알레르겐, 총부유세균, 알데히드류(Formaldehyde, Acetaldehyde)를 측정 및 정량 분석하였다.

개인노출평가는 3M사에서 제시한 protocol(3M, 1991)을 따라 passive monitor에 흡착되어 있는 VOCs를 추출하였다. 분석에 사용한 분석기기는 HP6890 series GC/MS(Hewlett Packard, USA)로 Liquid Auto sampler(Hewlett packard, USA)를 붙여 사용하였다. Benzene, Toluene, Ethylbenzene, Xylene 4종에 대해 정량분석 하였다.

### 3. 결과 및 고찰

본 연구에서는 일부 천식환자가구(n=15) 및 대조군(n=10)을 선정하여, 개인노출평가를 포함한 실내 먼지 중 알레르겐 등의 노출특성을 비교하였다.

한국에서 가장 흔한 실내 알레르겐인 집먼지진드기 중에서 우점종인 *Dermatophagoides farinae*의 group 1 주 알레르겐인 Der f 1과 주거환경이 좋지 않은 지역에서 호흡기 알레르기의 중요 원인 알레르겐으로 잘 알려진 바퀴 중에서 우리나라에 가장 많은 종류인 *Blattella germanica*의 group 1 주 알레르겐인 Bla g 1, 그리고 최근 서식밀도가 급증하고 있는 개의 group 1 주알레르겐인 Can f 1, 마지막으로 잘 알려진 실내 진균류인 *Aspergillus*의 주 알레르겐인 Asp f 1을 선정하였다(박중원, 2000). 이 중 개, 고양이 알레르겐은 학생의 의복에 쉽게 부착되어 학교의 동급생에게 알레르기 질환을 잘 유발시키는 것으로 알려져 있으며, 집먼지진드기, 바퀴 알레르겐도 침구류뿐만 아니라 의복의 먼지에서도 높은 농도가 검출된다. 각각의 주 알레르겐은 특정치 이상에서 알레르기 질병을 잘 유발하는 것으로 알려져 있는데, 먼지 1 gram 당 Der f 1은 2 $\mu$ g 이상, Bla g 1은 8 IU이상(Gelber LE et al., 1993), Can f 1은 2 $\mu$ g 이상(Ingram et al., 1995)으로 측정될 경우 호흡기 알레르기 질환의 발병률이 증가하는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서도 특정치 이상이 검출되었으나, 환자군과 대조군에서 유의한 차이는 나타나지 않았으나, 의서울 및 경기지역 201가구의 실내알레르겐 조사에서는 집먼지진드기, 바퀴, 애완동물 및 진균류에 의한 알레르기 질환의 위험이 증가하는 경향을 보였다는 결과도 있다(박중원, 2000).

본 연구에서 측정된 알데히드류 및 총부유세균의 경우 환자군과 대조군의 유의한 차이는 없었다. 이는 선행연구에서는 실내/외 유해화학물질(Nielsen et al., 2005; Granum and Lovik, 2002), 미생물의 노출(Nafstad et al., 2005; De Marco et al., 2004), 집먼지진드기와 곰팡이(Nielsen et al., 2002)와 같은 생물학적 요인도 알레르기 관련 질환과의 관련성을 언급하였다.

본 연구에서 대상 초등학생의 생활 패턴을 조사한 결과, 학교 실내에서 보내는 시간이 평균적으로 약 4시간 50분(40.2%)로 가장 많았고, 집안에서 보내는 시간이 약 3시간 30분(29.0%), 학원에서 보내는 시간이 약 1시간 40분(14.2%), 기타 실내에서 보내는 시간이 약 20분(3.0%) 정도인 것으로 조사되었다. 실외에서 보내는 시간은 약 30분(4.3%), 이동 시간이 약 1시간 10분(9.3%)로 조사되어, 대상 초등학생의 주 생활시간대의 12시간 중 실내에서 10시간 20분(86.4%)을 보내고 있으며, 이동 및 실외 활동 등을 통해 약 1시간 40분(13.6%) 정도 실외에서 활동하는 것으로 평가되었다. 또한 Case의 초등학생이 실내에서 보내는 시간은 각각 10시간 30분, Control 10시간 9분으로 유사한 것으로 평가되었다(그림 2).

따라서, 본 연구는 소규모, 단기간 연구로 인한 근본적인 제한점으로 인해 천식아이들과 대조군간의

일부 개인노출의 차이점 외에 유의한 결과가 도출되지는 않았다. 초등학생 생활패턴에서 보았듯 초등학생들은 특정 실내외 장소가 아닌 매우 다양한 곳에서 유해물질에 노출되므로, 대규모, 장기간의 연구를 통해 어린이들의 천식 등 환경성 질환에 대한 지속가능한 예방이 필요하다.

#### 참 고 문 헌

- 박중원 (2000) 한국 가정에서의 실내 알레르겐, 4<sup>th</sup> 연세대학교 의과대학 알레르기 심포지엄.  
Almqvist, C. (2005) High allergen exposure as a risk factor for asthma and allergic disease, Clin. Rev. Allergy Immunol., 28, 25-41.