

## 황사 기간 동안에 어린이, 성인, 노인에서의 자각증상과 예방행동에 대한 조사연구

이보은\*, 하은희\*\*, 박혜숙\*\*, 권지숙\*\*, 신경림\*\*\*

\*질병관리본부 만성병조사과  
\*\*이화여자대학교 의과대학 예방의학교실  
\*\*\*이화여자대학교 간호과학대학

### Study on Perceived Symptoms and Preventive Behaviors during Asian Dust storms among Children, Adults and Elders

Bo-Eun Lee\*, Eun-Hee Ha\*\*, Hye-sook Park\*\*, Ji-Sook Kwon\*\*, Kyung-Rim Shin\*\*\*

\*Division of Chronic Disease Surveillance, Korea Center for Disease Control and Prevention  
\*\*Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Ewha Womans University,  
\*\*\*College of Nursing, Ewha Womans University

#### ABSTRACT

**Purpose:** Recently there are scientific evidences for the health effects of Asian dust-storms. Particularly in 2002, the daily average of PM<sub>10</sub> exceeded 600 and 700  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  in March and April respectively. We examined the effects of Asian dust-storms on perceived symptoms and preventive behaviors among children, adults, and elders.

**Method:** The subjects of this study were 425 children, 444 adults and 60 elders. A questionnaire survey was carried out on the children and the adults by teachers and on the elders by interviewers to obtain information on demographic variables, perceived symptoms and preventive behaviors, previous respiratory disease, environmental tobacco smoke, and proximity between the house and the road during Asian dust-storms. We analyzed using descriptive statistics, X<sup>2</sup> test and multiple logistic regression models. After adjustment for potential confounders, we estimated the odds ratios and 95% confidence intervals of the children and the elders for perceived symptoms and preventive behaviors.

**Result:** The elders had a significantly higher prevalence of respiratory symptoms than the other groups. The children had a significantly higher prevalence than the adults in getting URI (1.51), coughing (1.68), rhinorrhea (1.46), fever (2.39) and medication for allergy or asthma (1.90). The children had better behaviors than the elders in closing windows (3.57), taking less outdoor recreational activity (2.59) and staying home (2.60).

**Conclusion:** This study suggested that children and elders are susceptible to the effects of Asian dust on health. Health educators should inform these populations about the influence of Asian dust and provide health education for preventive behaviors.

Key words : Asian dust, symptom, preventive behavior, children, elders

\* 본 연구는 환경부의 차세대 핵심환경기술개발사업 (Eco-technopia 2002, 66802-0004-0)의 지원으로 수행되었습니다.  
\* 교신저자 : 하은희 (서울시 양천구 목6동 911-1 이화의대 예방의학교실 158-710, email : [eunheeha@ewha.ac.kr](mailto:eunheeha@ewha.ac.kr))

## I. 서 론

2002년 봄 우리나라에는 예년에 비하여 황사현상이 자주 발생하였고 특히, 3월 중순(3월 17일~19일, 3월 21~23일)과 4월 초순(4월 8일~10일, 12일, 16일~17일)에 걸쳐서 예전에 찾아볼 수 없는 정도의 강한 황사가 관측되었다(인회진, 2002). 아시아 지역에서 주로 발생하는 대기오염 현상 중의 하나인 황사는 중국의 건조지대에서 발생되어 중위도 편서풍 기류를 따라 풍하측에 위치한 한반도와 일본에 수송되며 심지어 북태평양을 가로질러 북미까지 장거리 수송되기도 하는데 그 피해 정도는 시·공간적으로 상당히 심각한 것으로 알려져 있다(Jaffe et al., 1999; Husar et al., 2001; 송상근 등, 2003). 황사현상이 건강에 미치는 영향은 구체적으로 입증된 바가 거의 없으나 황사 입자들이 호흡기 계통에 들어가면 기관지염을 일으킬 수 있고 안질환을 유발하기도 하며 세균에 쉽게 오염되는 원인이 되는 등 인체에도 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Satoshi, 1978; 윤용황, 1990).

우리나라에서는 보통 3월에서 5월 사이에 황사가 관측이 되는데 황사시에는 평상시보다 먼지농도가 현저히 증가하며 황사가 심한 경우에는 평상시 먼지량의 약 10배까지 발생하는 경우도 있다(정용승 등, 2001). 황사먼지의 입경분포는 발생원지역과 이동하는 거리에 영향을 받는데 우리나라에서 측정되는 황사의 경우 조대먼지( $2.1\mu\text{m} < \text{Dp} < 10\mu\text{m}$ )의 증가가 현저한 것으로 보고되었다(허철구 등, 2000). 이러한 미세먼지의 증가는 직경  $10\mu\text{m}$  이하의 미세먼지의 경우 하부 기도도 흡입되어 호흡기 손상을 초래할 수 있다는 점에서 공중보건학적으로 그 중요성이 크다고 할 수 있다(민필기 등, 2001).

이전의 대기오염 관련 연구들은 대기분진이 건강에 부정적인 영향을 준다는 것을 보고하였는데 특히 어린이나 노인들의 경우 대기분진과 같은 대기오염 물질의 영향에 매우 민감한 것으로 알려져 있다(Dockery & Pope, 1994). 미국과 유럽에서 행해진 단면 연구들은 오염되지 않은 지역에 사는 어린이들보다 총부유분진이 많은 지역에 사는 어린이들이 기관지염이나 기관지염 증상의 비율이 높다는 것을 보고하였으며(Dockery 등, 1989; Jedrychowski & Flak,

1998; Peters 등, 1999) 대기분진의 변동은 호흡기계 질환으로 인한 병원방문을 증가시키는 것으로 알려져 있다(Committee of the Environmental and Occupational Health Assembly of the American Thoracic Society, 1996). 그러나, 환경역학 분야 중 황사에 대한 연구는 황사의 물리화학적 특성에 대한 연구가 대부분으로(Hong et al., 2004; Shon et al., 2004; Ro et al., 2005; Shon et al., 2005) 건강 측면에서 황사의 영향에 대한 연구는 상당히 부족한 실정이다. 기존의 연구들을 보면 천식환자를 대상으로 봄철 황사시기에 미세먼지의 증가는 천식환자의 호흡기 증상 악화 및 폐기능 저하를 초래한다고 보고하였고(민필기 등, 2001; 박정웅 등 2003) 병원방문에 대한 연구에서는 황사와 관련된 시기에 호흡기계 외래 환자의 내원이 증가하는 것으로 나타났다(이석 등, 1999). 한편 황사와 사망의 관련성에 대한 국내 연구에서는 황사기간 동안에 65세 이상 노인의 총사망, 심장질환 또는 폐질환으로 인한 사망이 유의하지는 않지만 증가하는 것으로 보고되었고(Kwon 등, 2002) 최근에 대만 연구에서도 황사 발생 하루 후에 호흡기계 사망이 7.66% 증가하는 것으로 보고되었다(Chen et al., 2004). 그러나, 현재까지 지역사회에 거주하는 일반인구를 대상으로 황사발생이 주관적으로 느끼는 증상과 같은 건강결과에 미치는 영향에 대한 연구는 부족한 실정이다. 현재까지 황사가 건강에 미치는 영향에 대해서는 황사기간 동안의 외래방문, 천식환자의 증상 변화, 사망자수의 변화 등에 대해 연구된 바가 있으나 일반인들이 황사기간 동안에 주관적으로 느끼는 자각 증상이나 예방행동에 대해서는 이보은 등(2003)의 연구가 있을 뿐 미비한 실정이다.

따라서 본 연구진은 유례없이 강한 황사가 관측되었던 2002년 황사시기에 어린이, 성인, 노인에서의 자각 증상 호소율을 살펴보고 황사에 대처하기 위한 예방행동을 비교함으로써 황사 발생에 민감한 집단과 이에 대한 관리방안을 제시하고자 하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상 및 자료수집

#### 1) 연구대상

본 연구는 어린이, 성인, 노인을 대상으로 황사 발

생에 따른 증상호소율과 행동변화에 대한 설문조사를 실시하였다. 어린이는 서울시 강서구에 위치한 일개 초등학교 학생들로 저학년과 고학년을 대표할 수 있도록 중간군인 2학년과 5학년 학생을 선정하였으며 성인군은 대상 어린이들의 학부모를 대상으로 하였다. 노인들의 경우 강서구 소재 노인정을 방문한 노인들을 설문대상으로 하였다.

## 2) 자료수집

본 연구에서 황사발생시기와 조사시점 간의 시간 상에 차이가 있는 것을 감안하여 설문 안내문에 2002년 봄철에 심한 황사가 있었고 이로 인해 초등학교가 휴교하는 일이 발생하였다는 등 설명 문구를 자세히 넣었으며 설문 문항에서도 2002년 3월과 4월 발생한 황사에 대한 질문이라는 것을 명확히 명시하였다. 어린이와 성인에 대한 설문조사는 2002년 11월20일부터 11월 27일까지 실시하였으며 담임교사가 학생들에게 설문지를 배포하고 이를 집으로 가져가 학부모와 함께 작성한 후 수거하는 방식을 취하였다. 2학년 어린이의 경우 6개월 전의 사건을 기억하고 스스로 응답하는데 어려움이 있을 것으로 사료되어 학부모들이 어린이들의 과거 호흡기계 질병력, 황사 발생과 관련된 증상, 황사 발생 시기의 행동변화에 대해 응답하도록 하였으며 5학년 어린이들은 설문에 직접 응답하였다. 2학년 276명, 5학년 344명 총 620명에게 설문지를 배포하였고 각각 239부, 293부가 수거되어 86.6%와 85.2%의 응답률을 보였다. 이 중 황사시 증상호소율이나 행동변화에 대해 결측값이 있는 경우나 주요 변수에 대해 응답하지 않은 경우를 제외하고 어린이 425명, 성인 444명을 연구대상으로 하였다. 노인들에 대한 조사는 회상편견을 줄이기 위하여 조사요원이 2002년 12월 1일부터 12월 30일 사이에 강서구내 소재의 노인정을 직접 방문하여 일대일 면접 조사를 실시하였으며 총 94명에 대해 설문조사를 수행하였고 황사기간동안의 증상호소율이나 행동변화에 응답하지 않은 경우를 제외한 60명(응답율 63.8%)을 연구대상으로 하였다.

## 2. 연구변수

### 1) 자각 증상

황사기간 동안의 증상에 대한 문항은 문헌고찰 및 연구원 회의를 통하여 호흡기계 증상, 천식관련 증상,

기타 증상에 대하여 조사하기로 결정하였다. 호흡기계 증상으로는 감기, 기침, 마른기침, 콧물, 가래, 목의 통증, 발열 증상으로 구성하였고 천식관련 증상은 천명음과 같은 천식증세, 호흡곤란 경험, 가슴통증, 알레르기 또는 천식약 복용에 대하여 조사하였다. 기타 증상은 감각기관의(눈, 코, 인후) 자극증상으로 황사기간 동안 눈이 아프거나 충혈된 경험이 있는지와 들이마신 공기에서 갑자기 냄새가 나거나 목이 매캐해진 경우가 있었는지에 대하여 조사하였다.

### 2) 예방행동

본 연구에서는 황사기간 동안에 황사로 인한 건강피해를 줄이기 위하여 연구대상자가 평소와 달리 행동을 변화시킨 경우를 '황사기간 동안의 예방행동'으로 정의하였다. 황사예방행동은 황사피해를 최소화하기 위하여 제시된 '황사대비 국민행동요령'을 참고로 하였고(황사홈페이지, <http://yellow.metri.re.kr>) 관련 자료 검색과 전문가 토의를 거쳐 확정하였는데 황사는 주로 호흡기질환이나 안질환, 세균 감염 등을 초래하는 것으로 알려져 있기 때문에 이를 예방하기 위해 필요한 문항들을 중심으로 조사 문항을 구성하였다. 이에 따라 조사 문항으로는 '실내의 창문을 닫아 놓았다', '마스크를 착용하였다', '야외 여가 활동을 삼갔다', '평소보다 외출을 적게 하였다', '가습기를 이용하였다', '콘택트렌즈 대신 안경을 사용하였다', '채소나 과일을 깨끗이 씻어 먹었다', '평소보다 청소 횟수를 증가하였다', '평소보다 물을 많이 마셨다', '거리에서 파는 음식을 먹지 않았다'와 같은 문항을 확정하였다.

### 3) 관련요인

황사기간 동안 어린이, 성인, 노인의 자각증상과 행동변화를 비교함에 있어 영향을 줄 수 있는 관련요인을 조사하였다. 인구사회학적 성별, 연령, 생활수준을 측정하였다. 간접 흡연에 대한 노출을 확인하기 위하여 가족 중에 담배를 피우는 사람이 있는지를 조사하였다. 자동차 배기가스로 인한 대기오염 노출을 살펴보기 위하여 집에서 도로까지의 거리는 10m 미만, 10-50m 미만, 50-100m 미만, 100m이상으로 조사하였으며 분석 시에는 10m 미만과 이상으로 구분하였다. 호흡기계 질환의 질병력을 살펴보기 위하여 과거에 기관지염, 폐렴, 기관지 천식, 알레르기성 비염, 천식을 앓은 적이 있는지를 조사하였다.

3. 통계분석

첫째, 어린이, 성인, 노인 각 집단별로 평균 연령을 산출하였고 세 집단에서 성별, 경제수준, 집에서 도로까지의 거리, 간접흡연 노출, 호흡기계 질환 과거력의 차이가 있는지를 알아보기 위하여 카이제곱 검정을 실시하였다. 둘째, 세 그룹(어린이, 성인, 노인)에서 황사기간 동안의 자각 증상호소율에 차이가 있는지를 알아보기 위하여 카이제곱 검정을 수행하였고 호흡기계 과거 질병력, 간접흡연 노출, 집에서 도로까지의 거리, 경제상태를 통제한 후에 어린이, 성인, 노인에서 황사기간 중 호흡기계 증상 호소율을 비교하기 위하여 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 이때 단변량 분석에서 증상호소율이 가장 낮았던 성인을 기준집단으로 하여 어린이와 노인의 황사기간 동안 증상호소율의 비차비와 95% 신뢰구간을 산출하였다. 셋째, 황사기간 동안의 예방행동은 어린이와 노인 두 집단간의 비교를 하였으며 두 집단간의 예방행동에 차이가 있었는지를 카이제곱검정을 통해 살펴보고 혼란요인을 통제한 상태에서의 비교를 위하여 다중 로지스틱 회귀분석을 수행하였으며 노인 집단을 기준 집단으로 하여 예방행동의 비차비와 95% 신뢰구간을

산출하였다. 모든 통계분석은 SAS 통계 패키지 (version 8.1)를 이용하여 수행하였고  $\alpha=0.05$  유의수준에서 양측검정을 시행하였다.

III. 결 과

1. 연구대상자의 인구·사회학적 특성

어린이들의 평균연령은 9.7세이었고 성인과 노인의 평균 연령은 각각 39.1세, 74.9세이었으며 어린이들의 경우 남녀 구성비가 비슷하였으나 성인이나 노인들의 경우 여성의 비율이 2배정도 높은 것으로 나타났다. 과거 질병력을 보면 기관지염은 21.2%의 어린이와 21.1%의 노인이 경험한 것으로 나타나 성인에 비해 높은 비율을 보였고 폐렴은 어린이 7.1%, 노인 5.4%, 성인 7.1%로 유의한 차이를 보였다. 기관지 천식은 노인이 12.5%로 가장 높은 비율을 보였고 알레르기성 비염은 어린이가 33.7%로 가장 높은 비율을 차지하는 것을 볼 수 있었다. 간접흡연에 노출되었다고 응답한 경우는 어린이 52.6%, 성인 47.7%, 노인 25.0%로 많은 어린이들이 간접 흡연에 노출되고 있는 것으로 나타났다<Table 1>.

<Table 1> Descriptive characteristic of study subject

Symptom	Children (n=425)	Adult (n=444)	Elderly (n=60)
Age(mean±SD)	9.7±1.7	39.1±4.2	74.9±6.7
Sex			
Male	204(49.0)	137(31.3)	19(31.7)*
Female	212(51.0)	301(68.7)	14(68.3)
Past history			
Bronchitis	86(21.2)	60(14.5)	12(21.1)*
Pneumonia	28( 7.1)	10( 2.5)	3( 5.4)*
Bronchitic asthma	39(9.8)	14(3.52)	7(12.5)*
Allergic rhinitis	138(33.7)	113(26.7)	8(13.8)*
Asthma	30( 7.6)	18( 4.5)	5( 9.1)
Environmental Tobacco smoke			
Unexposed	195(47.4)	223(52.3)	12(75.0)
Exposed	216(52.6)	203(47.7)	4(25.0)
Economic status			
Low	37( 8.8)	40( 9.0)	43(71.7)*
Middle	370(87.5)	387(87.4)	14(23.3)
High	16(3.7)	16(3.6)	3(5.0)
Distance from home to road			
< 10m	85(20.2)	87(19.9)	5( 9.4)*
≥ 10m	335(79.8)	351(80.1)	48(90.6)

\* p<0.05

† The total for each variable was consistent due to missing value

## 2. 황사기간 동안의 자각증상

Table 2는 2002년 황사기간 동안의 어린이, 성인, 노인의 자각증상을 비교한 것이다. 황사기간 동안의 알레르기·천식약 복용, 감기, 잦은 기침, 천식증세, 들이마신 공기에 갑자기 냄새가 나거나 목이 매캐해 짐, 콧물, 가슴의 통증, 눈의 충혈, 호흡곤란, 열 항목에서 세 집단간의 증상호소율에 차이가 있는 것으로 나타났다.

‘황사 기간동안 잦은 기침을 했다’고 응답한 비율은 노인에서 66.7%로 가장 높았고 어린이 45.9%, 성인 32.2% 순이었으며 감기 증상은 노인에서는 60.0%가 응답을 한 반면 성인에서는 34.9%만이 감기 증상이 있었다고 응답하였다. 눈이 충혈된 경우는 각각 노인 51.7%, 성인 41.4%, 어린이 32.9%의 비율을 보였다. 가슴에 통증이나 호흡곤란 증상호소율도 노인들이 어린이와 성인에 비해 월등히 높은 비율을 보여 노인의 31.7%, 35.0%가 가슴에 통증이 있었거나 호흡곤란을 느꼈다고 응답하였다.

## 3. 황사기간 중 자각증상에 대한 다변량 분석

세 집단간에 황사기간 동안의 증상호소율을 살펴봄에 있어 잠재적인 혼란요인으로 판단된 호흡기계질환의 과거력, 간접흡연 노출, 집에서 도로까지의 거리, 경제수준을 통제하고 비차비를 살펴보았다. 성인을 기준집단으로 하였을 때 황사기간 동안의 알레르기나 천식약 복용에 대한 어린이의 비차비는 1.90(95% 신뢰구간 1.15-3.13)이었고 노인은 2.84(95% 신뢰구간 0.52-15.46)이었다. 그밖에 어린이가 성인에 비해 유의하게 높은 증상호소율을 보인 항목은 감기(비차비 1.51, 95% 신뢰구간 1.13-2.01), 잦은 기침(비차비 1.68, 95% 신뢰구간 1.25-2.26), 콧물(비차비 1.46, 95% 신뢰구간 1.10-1.94), 열(비차비 2.39, 95% 신뢰구간 1.67-3.43) 항목이었다. 이 항목에서 노인들도 성인에 비해 높은 위험도를 보였지만 통계적으로 유의하지는 않았다<Table 3>. 그러나, ‘눈이 충혈되었다’는 문항에 있어서는 어린이 집단이 성인에 비해 유의하게 낮은 비차비를 보였다 (비차비 0.66, 95%신뢰구간 0.49-0.89).

<Table 2> Relationship between perceived symptom during the Asian dust events among children, adult and the elderly

Symptom	Children (n=425)	Adult (n=444)	Elderly (n=60)	$\chi^2$
Medication for allergy or asthma	58(13.7)	32(7.1)	12(20.0)	14.99*
URI†	201(47.3)	155(34.9)	36(60.0)	21.99*
Cough	195(45.9)	143(32.2)	40(66.7)	34.76*
Asthma symptom	41( 9.7)	24( 5.4)	17(28.3)	35.18*
Bad smell in the air	162(38.1)	223(50.2)	32(53.3)	14.71*
Rhinorrhea due to URI	222(52.2)	179(40.3)	32(53.3)	13.56*
Sore throat	210(49.4)	203(45.7)	28(46.7)	1.20
Dry cough	201(47.3)	197(44.4)	36(60.0)	5.29
Phlegm	164(38.6)	179(40.3)	26(43.3)	0.62
Chest pain	48(11.3)	60(13.5)	19(31.7)	18.50*
Eye congestion	140(32.9)	184(41.4)	31(51.7)	11.56*
Dyspnea	39( 9.2)	50(11.3)	21(35.0)	33.86*
Fever	125(29.4)	62(14.0)	18(30.0)	32.50*

\*  $p < 0.05$

† Upper respiratory infection

**<Table 3>** Odds ratios and 95% confidence intervals of the perceived symptom during the Asian dust-storm between March and April 2002 among children, adult and the elderly\*

	Children	Elderly
	OR(95% CI)	OR(95% CI)
Medication for allergy or asthma	1.90 (1.15-3.13)	2.84 (0.52-15.46)
URI†	1.51 (1.13-2.01)	1.60 (0.53-4.79)
Cough	1.68 (1.25-2.26)	1.65 (0.54-5.08)
Asthma symptom	1.73 (0.98-3.05)	1.44 (0.25-8.25)
Bad smell in the air	0.56 (0.42-0.75)	1.06 (0.36-3.14)
Rhinorrhea due to URI	1.46 (1.10-1.94)	1.00 (0.33-3.05)
Sore throat	1.04 (0.78-1.38)	0.78 (0.25-2.42)
Dry cough	1.02 (0.76-1.35)	0.52 (0.16-1.77)
Phlegm	0.80 (0.60-1.07)	0.35 (0.09-1.38)
Chest pain	0.70 (0.46-1.08)	0.95 (0.19-4.70)
Eye congestion	0.66 (0.49-0.89)	1.87 (0.64-5.47)
Dyspnea	0.78 (0.48-1.25)	2.21 (0.54-9.12)
Fever	2.39 (1.67-3.43)	1.98 (0.51-7.75)

\* Adjusted for past history of respiratory disease, exposure to environmental tobacco smoke, distance from home to road, and economic status

† Upper respiratory infection

#### 4. 황사기간 동안의 예방행동

황사기간 동안의 대처행동에 대하여 살펴본 결과 <Table 4> 어린이들의 90.1%가 ‘야외활동을 삼갔다’고 응답하였고 외출을 삼간 비율도 90.4%로 노인들에 비해 그 비율이 유의하게 높은 것을 볼 수 있었다. 또한 ‘채소나 과일을 씻어 먹었다’와 ‘거리에서 파는 음식을 먹지 않았다’의 문항에서도 어린

이와 노인에서 유의한 차이를 보여 어린이들의 92.9%, 76.9%가 이와 같은 행위를 하였다고 응답한 반면 노인에서는 각각 85.0%, 56.7%의 비율을 보였다. 한편 황사발생시 마스크 착용 비율은 어린이에서 47.3%, 노인에서 41.7%로 어린이 집단에서 다소 높은 비율을 보였지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다.

**<Table 4>** Preventive Behaviors during the period of Asian dust-storm between March and April 2002 among children and the elderly

Behavior	Children (n=425)	Elderly (n=60)	$\chi^2$
Closing window	407(95.8)	53(88.3)	5.94*
Wearing mask	201(47.3)	25(41.7)	0.67
Taking less outdoor recreational activity	383(90.1)	41(68.3)	22.69*
Staying home rather than going out as usual	384(90.4)	45(75.0)	12.13*
Using humidifier	93(21.9)	10(16.7)	0.85
Eating washed vegetables or fruit	395(92.9)	51(85.0)	4.48*
Cleaning up a house more frequently than regular base	315(74.1)	39(65.0)	2.22
Drinking water more than regular base	258(60.7)	34(56.7)	0.36
Not eating food on the street	327(76.9)	34(56.7)	11.36*

\* p<0.05

**5. 황사기간 중 예방행동에 대한 다변량 분석**

Table 5는 호흡기계 질환의 과거력, 간접흡연, 집으로부터 도로까지의 거리, 경제상태를 통계하고 어린이와 노인에서의 황사시 대처행동을 살펴본 것이다. 어린이와 노인 간에 가장 큰 차이를 보인 항목은 ‘황사 발생시에 창문을 닫았다’는 항목으로 비차비가 3.57(95%신뢰구간 0.63-20.07)로 나타났다. 노인에 비해 어린이는 황사 기간 중에 야외활동을 더 삼간 것으로 나타났고 (비차비 2.59, 95%신뢰구간 0.71-9.41) 야외활동도 더 줄인 것으로 나타났다 (비차비 2.60, 95%신뢰구간 0.71-9.49). 황사로 인한 건강피해를 줄이기 위해 중요한 예방행동인 마스크를 착용한 비율은 노인에 비해 어린이에서 1.32배(95% 신뢰구간 0.43-4.02) 높게 나타났으나 역시 유의한 차이를 보이지는 않았다. 그밖에 과일이나 야채를 깨끗이 씻어먹은 경우, 청소를 자주한 경우, 거리에서 파는 음식을 먹지 않은 경우도 노인에 대해 1이상의 비차비를 보였고 다만 가습기 사용에서만 1미만의 비차비를 보여 황사기간 동안 노인들의 가습기 사용비율이 어린이에 비해 높았던 것으로 나타났다.

**IV. 고 찰**

우리나라의 경우 2002년 봄에 예년에 비하여 황사 현상이 자주 발생하였고 그 강도 또한 매우 강한 황사가 관측된 바 있다. 중국이 주발원지로 알려진 황사는 동북아 지역의 자연, 시정, 건물, 경제에 다양한 영

향을 미치는 것으로 알려져 있다. 현재까지 황사가 건강에 미치는 영향에 대해서는 황사기간 동안의 외래 방문, 천식환자의 증상변화, 사망자수의 변화 등에 대해 연구된 바가 있으나 일반인들이 황사기간 동안에 주관적으로 느끼는 자각 증상이나 예방행동에 대해서는 거의 연구된 바가 없다. 따라서 본 연구에서는 2002년 황사기간 동안에 자각 증상과 황사에 대처하기 위한 예방행동을 어린이, 성인, 노인 세 집단에서 살펴봄으로써 황사 발생에 민감한 집단과 이에 대한 관리방안을 제시하고자 하였다.

2002년도 황사기간 동안의 자각 증상을 세 집단에서 단변량 분석을 통해 비교하였을 때 잦은 기침, 콧물, 열과 같은 감기증상이나, 천식증상, 알레르기나 천식약 복용과 같은 천식관련 증세는 노인들의 증상호소율이 가장 높았고 어린이, 성인 순으로 나타났다. 가슴의 통증이나 호흡곤란 항목의 경우 노인들의 증상호소율이 가장 높았고 어린이들의 증상호소율이 가장 낮은 것으로 나타났다. 황사기간 동안에 들이마신 공기에 냄새가 나거나 목이 매캐해진 경우는 노인과 성인에서는 50%가 넘었지만 어린이에서는 38%만이 그런 경험이 있었다고 응답하였고 눈이 아프거나 충혈된 경험도 노인과 성인은 각각 51.7%, 41.4%가 황사기간 동안 그런 경험이 있었다고 응답하였지만 어린이들의 경우 32.9%가 ‘그렇다’고 응답하여 이들 항목에서는 어린이들의 비율이 다소 낮게 나타났다.

**<Table 5>** Odds ratios and 95% confidence intervals(CI) of preventive behaviors during the period of Asian dust -storm between March and April 2002 among children and the elderly

	Children <sup>†</sup> OR(95% CI)
Closing window	3.57(0.63-20.07)
Wearing mask	1.32(0.43-4.02)
Taking less outdoor recreational activity	2.59(0.71-9.41)
Staying home rather than going out as usual	2.60(0.71-9.49)
Using humidifier	0.30(0.08-1.14)
Eating washed vegetables or fruit	1.85(0.34-10.09)
Cleaning up a house more frequently than regular base	1.40(0.43-4.49)
Drinking water more than regular base	1.82(0.61-5.49)
Not eating food on the street	1.58(0.48-5.13)

\* Adjusted for past history of respiratory disease, exposure to environmental tobacco smoke, distance from home to road, and economic status

† Referent group is the elderly.

한편 다변량 분석을 통해 호흡기계 질환의 과거력, 간접흡연 노출, 집에서 도로까지의 거리, 경제수준을 보정하고 관련성을 살펴보았을 때 잦은 기침의 경우 어린이와 노인의 비차비가 각각 1.68(95% 신뢰구간 1.25-2.26)과 1.65(95% 신뢰구간 0.54-5.08)로 거의 비슷한 수준을 보였으며 콧물, 열 항목에 있어서는 어린이의 비차비가 1.46(95% 신뢰구간 1.10-1.94), 2.39(95% 신뢰구간 1.67-3.43)로 세 집단중에 가장 높은 비율을 보였다. 알레르기나 천식약 복용, 숨이 막히거나 호흡곤란, 눈이 아프거나 충혈됨과 같은 항목에서는 노인이 가장 높은 비차비를 나타내었으나 통계적 유의성을 보이지는 않았다. 2001년 황사현상이 기관지 천식 환자에 미치는 영향을 살펴본 민필기 등(2001)의 연구에서는 약한 황사, 대상 환자수의 부족 등으로 통계적으로 유의한 관련성을 발견하지 못하였으나 박정웅 등(2003)은 2002년 3월부터 6월까지 천식환자들의 최대호기 유속과 호흡기 증상을 조사하여 황사 기간 중 미세먼지 농도의 증가가 최대호기 유속을 낮추고 야간에 천식으로 인해 잠을 깨는 횟수를 증가시켰다고 보고하였다. 또한 황사와 관련된 시기에 호흡기계 외래 환자의 내원이 증가하는 하는 것으로 나타났다(이석 등, 1999). 직접적인 비교는 어려우나 2002년 봄철에 발생한 황사가 일별 사망에 미치는 영향을 살펴본 연구(황승식 등, 2005)에서는 유의하지는 않지만 총사망과 65세 이상 노인층의 사망이 증가하는 경향을 볼 수 있었다. 황사기간 동안의 자각 증상 대한 본 연구 결과를 볼 때 어린이와 노인 집단이 황사로 인한 건강영향에 가장 민감한 집단임을 알 수 있었다. 따라서 황사에 대한 관리 방안을 수립할 때 어린이와 노인을 민감군으로 분류하여 특히 황사 발생시에 이들 집단에 대한 관리를 철저히 하는 것이 필요할 것으로 사료된다. 어린이의 경우 봄철에 황사가 발생하기 전에 보건교육을 통해 황사가 건강에 어떤 영향을 줄 수 있는지와 황사의 건강 영향을 줄이기 위해서는 어떻게 예방행동을 해야 하는지에 대한 지식을 제공하는 방안을 생각해 볼 수 있다. 또한 유치원과 초등학교 학생들의 실외활동 금지를 권고하거나 황사경보가 발효될 정도로 황사가 심할 경우에는 휴교령을 내리는 등 어린이들이 황사에 노출되는 기회를 줄일 수 있는 보호조치를 강구해야 할 것이다(서울 미세먼지예경보센터,

<http://dust.seoul.go.kr>).

다음으로 황사기간 동안에 황사의 영향을 줄이기 위한 예방행동 실천율을 단변량 분석을 통해 살펴보았을 때 ‘실내의 창문을 닫아 놓았다’, ‘야외 여가활동을 삼갔다’, ‘평소보다 외출을 적게 하였다’, ‘채소, 과일을 깨끗이 씻어서 먹었다’와 같은 항목은 전반적으로 높은 실천율을 보였다. 어린이의 47.3%, 노인의 41.7%가 황사기간동안 마스크를 착용하여 어린이에서의 비율이 다소 높았으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다. 창문을 닫아 놓은 경우는 어린이에서 95.8%, 노인에서는 88.3%로 유의한 차이를 보였다. 야외활동을 삼간 경우와 외출을 적게 한 경우는 노인에서 각각 68.3%와 75.0%로 어린이에 비해 낮은 비율을 보였는데 이는 노인들이 황사 발생 사실을 모르고 평소와 같이 행동하였던 것으로 생각해 볼 수도 있다. 서울 및 수도권 거주 성인을 대상으로 하였던 조사 보고서에 따르면 60대이상(65명)에서 황사관련 유해정보를 획득한 주된 매체는 TV가 71.9%로 가장 많았고 그 다음이 신문(22.8%), 주변사람(5.3%) 순이었다(단국대학교 의과대학, 2003). 따라서 추후에는 황사 발생시에 TV, 신문 등 다양한 매체를 통해 이를 반복적으로 알리는 동시에 노인들이 자주 가는 복지관이나 노인정 등을 통해서 이러한 정보를 제공할 수 있는 적극적인 홍보노력이 이루어져야 할 것으로 생각된다. 한편 황사 발생시에 가습기를 이용한 경우는 어린이 21.9%, 노인 16.7%로 황사에 대처하기 위한 행동 항목중 가장 낮은 비율을 보였다.

호흡기계 질환 경험, 간접흡연 노출, 집에서 도로까지의 거리, 경제수준을 통제한 후 다변량 분석을 실시한 결과 창문을 닫은 경우는 노인을 기준집단으로 하였을 때 어린이에서 3.57의 비차비(95% 신뢰구간 0.63-0.42)를 보였고 마스크 착용은 노인에 비해 어린이에서 1.32배(95% 신뢰구간 0.43-4.02) 높게 나타났다. 야외활동을 삼간 경우와 외출을 적게 한 경우는 어린이에서 노인에 비해 각각 2.59(95% 신뢰구간 0.71-9.41), 2.60(95% 신뢰구간 0.71-9.49)배 높게 나타나 노인집단이 황사기간 동안에 외출이나 야외활동을 덜 줄인 것으로 나타났다. 황사에 대한 예방행동을 전반적으로 살펴보았을 때 가습기 사용을 제외하고는 노인집단이 어린이 집단에 비해 상대적으로 낮은 실



천율을 보였다. 따라서 황사에 대한 민감군 중의 하나인 노인 집단에게 황사 발생시에 어떤 행동을 취해야 하는지 예방행동에 대한 보건교육이 다각적으로 이루어져야 할 것으로 생각된다.

본 연구는 2002년 봄철 황사기간 동안의 증상과 예방행동에 대하여 2002년 가을에 조사를 실시한 것이기 때문에 황사 발생시점과 조사 시점의 시간차이로 인한 회상 편견을 피할 수 없다. 특히 성인에 비해 기억력이 떨어질 가능성이 있는 어린이나 노인 집단이 황사 기간중의 자각증상이나 예방행동에 대해 정확한 기억을 하지 못하였을 경우 이러한 편견은 차별적 분류오류(differential misclassification)를 초래하였을 가능성이 있으며 이는 실제 연관성보다 높거나 낮은 방향으로 편견을 일으켜 추정치를 과대추정하거나 과소추정하였을 가능성이 있다. (Gordis, 2000). 더불어 본 연구는 단면조사로 이루어졌기 때문에 조사된 증상호소율이나 예방행동은 황사시기의 증상호소율이나 예방행동을 나타내는 것일 뿐 인과관계를 명확히 파악하기는 어렵다. 따라서 본 연구결과를 해석할 때 이러한 호흡기 증상이 황사로 인한 것이라고 직접적인 해석을 하기에는 제한점이 있으며 명확한 인과 관계의 규명을 위해서는 황사 발생 이전과 황사 발생 기간 동안의 호흡기 증상 유병율의 차이를 분석하는 전향적인 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다. 또한 어린이와 성인 집단은 표본수가 충분했지만 노인 집단의 경우 94명에게 조사를 실시한 후 황사 기간 동안의 증상호소율이나 행동변화에 대한 문항에 무응답이 있는 경우를 제외한 60명을 실제 연구 대상으로 하였기 때문에 충분한 연구대상을 확보하지 못하였고 이로 인해 다중 로지스틱 분석에서는 통계적 유의성이 나타나지 않는 등 통계적 검정력이 떨어지는 것을 볼 수 있었다. 따라서 결과 해석시에는 이를 유념하여 해석해야 할 것으로 생각된다.

본 연구결과를 종합해 보면 어린이, 성인, 노인에서 2002년 봄철 황사시기의 자각증상을 호흡기계 질환의 과거력, 간접흡연 노출, 집에서 도로까지의 거리, 경제수준을 보정하고 비교하였을 때 어린이들이 알레르기나 천식약 복용, 감기, 기침, 감기로 인한 콧물, 열 항목에서 성인보다 높은 민감성을 보였고 노인들

도 이들 항목에서 성인에 비해 높은 비차비를 보였다. 황사기간 동안의 예방행동에 있어서는 전반적으로 노인들이 성인이나 어린이에 비해 낮은 실천율을 보였으며 특히 창문 닫기, 야외활동 삼감, 외출 줄임 등의 항목에서 성인에 비해 낮은 비차비를 보였다. 본 연구 결과 어린이와 노인이 황사로 인한 건강 영향에 민감한 집단임을 알 수 있었으며 황사 발생시에 이들 집단에 대한 구체적인 관리방안이 수립되어야 할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

본 연구는 강한 황사가 관측되었던 2002년 황사시기에 어린이, 성인, 노인에서의 자각 증상 호소율을 살펴보고 황사에 대처하기 위한 예방행동을 비교하였으며 이를 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 호흡기계 질환의 과거력을 보면 21.2%의 어린이와 21.1%의 노인이 기관지염을 경험한 것으로 나타나 성인에 비해 높은 비율을 보였고 폐렴 유병율은 어린이 7.1%, 노인 5.4%, 성인 2.5%로 유의한 차이를 보였다. 기관지 천식은 노인이 12.5%로 가장 높은 비율을 보였고 알레르기성 비염은 어린이가 33.7%로 가장 높은 비율을 차지하였다.

2. 황사기간 동안의 어린이, 성인, 노인의 자각증상을 살펴보았을 때 황사기간 동안의 알레르기·천식약 복용, 감기, 천식증세, 잦은 기침, 콧물, 열, 들이마신 공기에 갑자기 냄새가 나거나 목이 매캐해짐, 가슴의 통증, 눈의 충혈, 호흡곤란 항목에서 노인들의 증상호소율이 유의하게 높게 나타났다.

3. 황사기간 동안에 느낀 증상에 대한 다변량 분석에서 어린이가 성인에 비해 유의하게 높은 비차비를 보인 항목은 알레르기나 천식약 복용, 감기, 잦은 기침, 콧물, 열 항목이었으며 이 항목에서 노인들도 성인에 비해 높은 위험도를 보였다.

4. 황사기간 동안의 예방행동에 있어서 황사 기간 동안에 마스크를 착용한 경우와 야외활동을 삼감 경우나 외출을 적게한 비율이 노인보다 어린이에서 높게 나타났다.

5. 호흡기계 질환의 과거력, 간접흡연 노출, 집에서 도로까지의 거리, 경제수준을 보정하고 세 집단에서 황사시 예방행동을 살펴보았을 때 노인이 어린이에

비해 낮은 실천율을 보인 항목은 창문 닫음, 야외활동 삼가, 외출 줄임 등이었으며 마스크착용과 가습기 사용 항목에서만 어린이보다 높은 비차비를 보였다.

본 연구 결과는 어린이와 노인이 황사로 인한 건강 영향에 민감한 집단이라는 것을 제시해준다. 향후에는 황사 발생시에 이들 집단에게 황사에 대해 홍보를 할 수 있는 다양한 전달체계와 황사시에 예방행동을 실천할 수 있도록 하는 보건교육 프로그램의 개발이 이루어져야 할 것으로 사료된다.

### 참고 문헌

- 단국대학교 의과대학 (2003). 황사에 대한 여론조사 결과보고서. 서울: 한국능력협회컨설팅.
- 민필기, 김철우, 윤영준, 장제현, 추적금, 이광은, 한재용, 박중원, 홍천수 (2001). 황사현상이 기관지천식 환자의 증상 및 최고호기유속의 일중 변동에 미치는 영향. 천식 및 알레르기, 21(6), 1179-1186.
- 박정용, 임영희, 경선영, 안창혁, 이상표, 정성환, 주영수 (2003). 황사기간 중 천식 환자에서 대기 중 미세먼지(PM<sub>10</sub>)가 최대호기 유속과 호흡기 증상에 미치는 영향. 결핵 및 호흡기질환, 55(6), 270-278.
- 서울 미세먼지예경보센터.  
URL:[http://dust.seoul.go.kr/yellow\\_sand/yellow\\_02.html](http://dust.seoul.go.kr/yellow_sand/yellow_02.html).
- 송상근, 김유근, 문윤섭 (2002). 2002년 봄철 황사현상의 종관기상학적 및 광학적 특성비교. 한국대기환경학회 2002 추계학술대회 논문집, 95-97.
- 윤용황 (1990). 한반도에 수송되는 황사의 특징에 관한 연구. 한국기상학회지, 26(2), 111-120.
- 이보은, 황승식, 박혜숙, 하은희, 권호장, 이종태, 조용성, 박영순, 임종한, 홍윤철, 조수현, 방명걸 (2003). 황사 발생과 일부 초등학교 학생들의 자각증상 및 행동변화. 한국학교보건학회지, 16(1), 1-8.
- 이석, 임영옥, 정용 (1991). 황사현상이 호흡기질환에 미치는 영향. 한국역학회지, 13(2), 159-168.
- 인회진, 이은희, 박순웅 (2002). 2002년 봄철 종관관측소에서의 먼지발생보고분석. 한국대기환경학회, 추계학술대회 논문집, 93-94.
- 정용승, 김학성, 낫짜가도르지 엘, 적테어 디, 쉐수 쉐 (2001). 1997~2000년에 발생된 황사에 관한 연구. 한국기상학회지, 37(4), 305-316.
- 허철구, 강춘희, 박용이 (2000). CMB 모델을 이용한 황사 시 제주지역 PM<sub>10</sub>의 오염원 규명. 한국환경과학회 가을 학술발표회지, 9(2), 47-49.
- 황사홈페이지. URL:<http://yellow.metri.re.kr>.
- 황승식, 조수현, 권호장 (2005). 2002년 봄 서울 지역에 발생한 심한 황사가 일별 사망에 미치는 영향. 예방의학회지 게재 예정.
- Chen Y.S., Sheen P.C., Chen E.R., Liu Y.K., Wu T.N., Yang C.Y. (2004). Effects of Asian dust storm events on daily mortality in Taipei, Taiwan. Environ Res, 95(2), 151-155.
- Committee of the Environmental and Occupational Health Assembly of the American Thoracic Society (1996). Health effects of outdoor air pollution. Am J Respir Crit Care Med, 153(1), 3-50.
- Dockery, D.W., Pope, C.A. 3rd. (1994). Acute respiratory effects of particulate air pollution. Annu Rev Public Health, 15, 107-132.
- Dockery, D.W., Speizer, F.E., Stram, D.O., Ware, J.H., Spengler, J.D., Ferris, B.G. Jr. (1989). Effects of inhalable particles on respiratory health of children. Am Rev Respir Dis, 139(3), 587-594.
- Gordis L (2000). Epidemiology (2nd ed). Philadelphia, Pennsylvania: W.B.Saunders Company.
- Hong C.S., Lee K.H., Kim Y.J., Iwasaka Y. (2004). LIDAR measurements of the vertical aerosol profile and optical depth during the ACE-Asia 2001 IOP, at Gosan, Jeju Island, Korea. Environ Monit Assess, 92(1-3), 43-57.
- Husar, R.B., Tratt, D.M., Schichtel, B.A., Falke, S.R., Li, F., Jaffe, D., Gasso, S., Gill, T., Laulainen, N.S., Lu, F., Reheis, M.C., Shun, Y., Westphal, D., Holben, B.N., Gueymard, C., McKendry, I., Kuring, N., Feldman, G.C., McClain, C., Frouin, R.J., Merrill, J., DuBois,

- D., Vignola, F., Murayama, T., Nickovic, S., Wilson, W.E., Sassen, K., Sugimoto, N., Malm, W.C. (2001). Asian dust events of April 1998. *J Geophys Res*, 106(D16), 18137-18330.
- Jaffe D., Anderson T., Covert D., Kotchenruther R., Trost B., Danielson J., Simpson W., Berntsen T., Karlsdottir S., Blake D., Harris J., Carmichael G., Uno I (1999). Transport of Asian air pollution to North America. *Geophys Res Lett*, 26(6), 711-714.
- Jedrychowski, W., Flak E. (1998). Effects of air quality on chronic respiratory symptoms adjusted for allergy among preadolescent children. *Eur Respir J*, 11(6), 1312-1318.
- Kwon H.J., Cho S.H., Chun Y., Lagarde F., Pershagen G. (2002). Effects of the asian dust events on daily mortality in Seoul, Korea. *Environ Res*, 90(1), 1-5.
- Peters, J.M., Avol, E., Navidi, W., London, S.J., Gauderman, W.J., Lurmann, F., Linn, W.S., Margolis, H., Rappaport, E., Gong, H., Thomas, D.C. (1999). A study of twelve Southern California communities with differing levels and types of air pollution. I. Prevalence of respiratory morbidity. *Am J Respir Crit Care Med*, 159(3), 760-767.
- Ro C.U., Hwang H., Kim H., Chun Y., Van Grieken R. (2005). Single-particle characterization of four "Asian Dust" samples collected in Korea, using low-Z particle electron probe X-ray microanalysis. *Environ Sci Technol*, 39(6), 1409-1419.
- Satoshi, K. (1978). Estimation of natural burden to aerosols in urban air. *J of Air Poll Control Assoc*, 13, 252.
- Shon Z.H., Kim K.H., Bower K.N., Lee G., Kim J. (2004). Assessment of the photochemistry of OH and NO<sub>3</sub> on Jeju Island during the Asian-dust-storm period in the spring of 2001. *Chemosphere*. 2004, 55(8), 1127-1142.
- Shon Z.H., Kim K.H., Swan H., Lee G., Kim Y.K. (2005). DMS photochemistry during the Asian dust-storm period in the Spring of 2001: model simulations vs. field observations. *Chemosphere*, 58(2), 149-161.