

강릉지역 초등학생들의 폐기능과 영향 요인 분석

유승도 · 유시은 · 이민정 · 최육희 · 김대선 · 이철호 · 박경하[†]

국립환경과학원 환경건강연구부 환경역학과
(2008. 1. 11. 접수/2008. 1. 30. 채택)

Pulmonary Function and Its Influence Factors of Elementary School Children in Gangneung

Seung-Do Yu · Si-Eun Yoo · Min-Jung Lee · Wook-Hee Choi · Dae-Seon Kim ·
Chul-Ho Lee · Kyung-Hwa Park[†]

*Environmental Epidemiology Division, Environmental Health Research Department,
National Institute of Environmental Research, Incheon 404-708, Korea*

(Received January 11, 2008/Accepted January 30, 2008)

ABSTRACT

The objective of the study which utilised population based data was to determine the respiratory condition of elementary school children in Gangneung. From October 9th to December 14th, 2006, Pulmonary Function Tests (PFT) including Forced Vital Capacity (FVC) and Forced Expiratory Volume in 1 Second (FEV₁) were conducted on the target group of children using a spirometer. The prevalence of asthmatic symptoms was 29.8% among boys and 39.6% among girls. By using logistic regression, we found that family history of allergic rhinitis (OR=3.90, CI=1.05-14.51), experience of allergic conjunctivitis (OR=4.67, CI=1.54-14.16) and atopic dermatitis (OR=2.86, CI=1.17-7.05) significantly increased the asthmatic symptoms. Also, a family history of asthma and food allergy were associated with asthmatic symptoms. In relation to housing and environmental risk factors, residences under the ground (OR=3.59, CI=1.35-9.51) and big-size dolls (OR=2.71, CI=0.86-8.53) significantly increased the prevalence of asthmatic symptoms. For PFT, above four families, exposure of passive smoking and pets significantly reduced FVC in both groups (p<0.05). In girls, a big-size doll was significantly associated with decreased lung function (FVC and FEV₁). In boys, using bed significantly reduced FEV₁. Also, the risk of asthmatic symptoms was found to increase when the house has been built for 5 years or more, the house is close to a road (≤100 m), a gas/kerosene heater or carpet is utilized within the house. However, their differences were not significant. It is concluded that genetic factor such as a family history of respiratory disease, allergic symptoms and housing risk factor are related to asthmatic symptoms. These results were worth noting because the findings will help address risk factors related respiratory symptoms especially in relation to housing and environment.

Keywords: pulmonary function test (PFT), asthmatic symptoms, housing environmental factor, FVC, FEV₁

I. 서 론

강릉은 강원도 백두대간의 동쪽 영동지역 중앙에 위치해 있고, 동쪽으로는 동해바다, 서쪽에는 평창군과 정선군이 인접해 있으며, 남쪽으로는 동해시, 북쪽에는 양양군이 인접해 있다. 기후는 해양성 기후에 가까운 특성을 보이며, 연평균 기온은 13.4°C로 영서의 다른 지

역에 비해 높은 편이다. 강릉지역의 연간 대기오염 물질의 농도 역시 보통 대기환경 기준치 이하로 산업단지 등으로 인한 환경적 위해요인을 비교적 덜 받는 지역이다.¹⁾

최근 천식을 포함한 호흡기계 증상과 질환은 급격히 증가하고 있으며, 이러한 건강상의 장애가 대기오염 노출에 의한 것으로 보고되어 대기오염물질과 건강증상 사이의 관계를 규명하려는 연구가 활발히 진행되고 있다.²⁾ 특히, 대기오염물질에 취약한 민감 집단인 어린이, 노인, 호흡기계 질환자들이 먼저 영향을 받는 것으로 알려져 있어, 이에 대한 대책마련이 시급하다.^{3,4)} 그

[†]Corresponding author : Environmental Health Research Department, National Institute of Environmental Research
Tel: 82-32-560-7284, Fax: 82-32-568-2042
E-mail : pkh1@me.go.kr

러나 이러한 대기오염물질이 인체에 미치는 영향에 대한 뚜렷한 인과관계를 규명하는 것은 쉽지 않으며, 대기오염이 호흡기계 질환의 발생을 증가시키거나 기존의 호흡기 질환의 증상을 악화시키는지에 대해서도 확실치 않아 이에 대한 지속적인 연구가 이루어져야 한다.⁵⁾

또한, 주로 대기오염이 심한 산단지역 및 도시지역의 인구집단을 대상으로 한 기존 연구^{6,7)}와 달리 다른 기상특성을 갖는 지역에서의 호흡기계 질환 발생빈도 및 유발요인에 대한 연구도 시도되어야 한다.

호흡기계 질환 및 증상은 인구집단의 유전적인 소인(素因) 및 다양한 환경물질 노출로 인해 발생 및 악화되고 있는 것으로 보고되고 있으며, 이러한 요인은 어린이의 폐기능을 감소시키고, 알레르기성 질환을 유발하는 것으로 알려져 대기환경오염과 더불어 호흡기계 질환의 중요한 노출원이 되고 있다.⁸⁻¹⁰⁾

이에 본 연구에서는 산단이라는 환경적 위해요인이 배제된 강릉지역의 초등학교 학생을 대상으로 폐기능과 호흡기계 증상을 조사하고 이에 영향을 미치는 위험요인을 알아보고자 하였다. 또한, 본 연구는 지역주민 환경오염 노출수준 및 생체지표 모니터링 대조 코호트 1차년도 사업의 일환으로 산단지역 어린이에 대한 조사 결과와 비교할 수 있는 기초자료로 이용하고자 하였으며, 잠재적인 호흡기계 질환과의 관련요인을 검토하고자 하였다.

II. 연구내용 및 방법

1. 조사대상 및 기간

강릉지역에 거주하고 있는 초등학교 학생 95명을 대상으로 2006년 10월 9일부터 12월 14일까지 5일 수업을 하는 주의 토요일을 이용하여 조사지역 인근 병원에서 설문조사와 폐기능 검사를 시행하였다.

2. 개인특성조사

초등학생들의 개인특성을 조사하기 위하여 인적사항 및 천식, 알레르기 증상 등과 같은 질병력에 대한 설문 및 실내·외 거주환경과 관련된 설문조사를 실시하였다. 설문지는 검진시작 전 배부되었고, 설문응답은 학부모가 작성하도록 하였다.

3. 폐기능 검사

폐기능 검사에 앞서 폐기능에 영향을 주는 신장과 체중을 고려하기 위하여 각 학생들의 신장과 체중도 함께 측정하였다. 조사대상자의 폐기능을 측정하기 위하

여 폐기능 검사기(Spirometer, HI-701, Tokyo, Japan)를 이용하여 노력성 폐활량(FVC; Forced vital capacity), 1초간 노력성 호기량(FEV₁; Forced expiratory volume in 1 second)을 미국 흉부학회(ATS; American Thoracic Society)의 폐활량 측정 표준화 지침과 진폐정도관리에 바탕을 두고 실시하였다.³⁾ 폐활량 측정기는 매일 오전 검사가 시작되기 전에 30분 이상 기기를 예열하였고, 기온과 기압을 보정하였으며, 1 L 실린지를 이용하여 보정하였다.

폐활량 측정값은 미국흉부학회, 유럽호흡기학회, 영국흉부학회 등에서 모두 동일하게 권장하고 있는 “best value method”를 사용하여 선택하였다.

4. 통계분석

모든 자료에 대한 기초통계량의 산출과 조사대상 초등학생들의 개인특성 및 폐기능 측정결과에 대한 분석은 SPSS version 12.0을 이용하여 수행하였다. 호흡기질환에 영향을 줄 수 있는 것으로 고려되는 요인들과 천식증상 유병률과의 관련성은 단변량로지스틱 회귀분석을 통해 분석하였으며, 폐활량 측정값과 천식증상 유병률과의 관련성은 선형회귀분석을 통해 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 대기오염물질 분석

조사지역의 대기 자료는 2000년 1월 1일부터 2005년 12월 31일까지의 대기환경 측정자료를 이용하여 대기오염도를 분석한 것으로, 총 2,191일의 분석기간 동안의 대기오염물질의 평균, 표준편차 및 분포를 나타낸 것이다(Table 1). 가스상 대기오염물질인 SO₂, NO₂, O₃, CO의 평균 농도는 각각 5.6 ppb, 14.0 ppb, 29.6 ppb, 0.7 ppm이었고, 입자상 오염물질인 PM₁₀의 경우 24시간 평균 52.47 µg/m³로 측정되어 5개 항목 모두

Table 1. Concentration of air pollutant data in Gangneung, 2000~2005

	Environmental standard	Mean±SD	IQR ¹⁾
Air pollutant			
SO ₂ (ppb)	50 (ppb/24 h)	5.6±3.7	4.3
NO ₂ (ppb)	60 (ppb/24 h)	14.0±6.7	7.5
O ₃ (ppb)	60 (ppb/8 h)	29.6±10.9	13.6
CO (ppm)	9 (ppm/8 h)	0.7±0.4	0.4
PM ₁₀ (µg/m ³)	100 (µg/m ³ /24 h)	52.5±31.2	29.2

IQR²⁾: Interquartile Range.

Table 2. General characteristics of subjects

Gender	Variables	Asthma Status		p-value
		Without symptoms	With symptoms	
Boys	Height (cm)	134.6±15.2	134.0±10.0	0.902
	Weight (kg)	32.7±11.0	31.6±8.6	0.759
	N	33	14	
Girls	Height (cm)	139.2±12.1	137.8±10.2	0.665
	Weight (kg)	34.8±10.1	33.1±8.2	0.535
	N	29	19	
Total	Height (cm)	136.7±13.9	136.2±10.1	0.836
	Weight (kg)	33.7±10.5	32.5±8.3	0.573
	N	62	33	

대기환경기준치 이하였다.

2. 조사대상 초등학생들의 개인특성

자료 분석에 이용된 95명의 학생들에 대한 개인특성은 Table 2와 같으며, 성별로는 남학생이 47명, 여학생이 48명이었다. 천식상태로 보았을 때, 증상이 없는 학생이 62명(남-33명, 여-29명), 증상이 있는 학생이 33명(남-14명, 여-19명)이었다. 평균 신장은 증상이 없는 학생의 경우 남학생은 134.6±15.2 cm, 여학생 139.2±12.1 cm이었으며, 증상이 있는 학생의 경우 남학생 134.0±10.0 cm, 여학생 137.8±10.2 cm로 증상이 있는 경우의 여학생이 없는 여학생에 비해 조금 컸다.

평균 체중은 증상이 없는 학생의 경우 남학생은 32.7±11.0 kg, 여학생 34.8±10.1 kg이었으며, 증상이 있는 학생의 경우 남학생 31.6±8.6 kg, 여학생 33.1±8.2 kg으로 신장과는 달리 증상이 없는 남학생과 여학생 모두 천식증상을 호소하는 학생에 비해 약간 높았다. 그러나, 신장과 체중 모두 증상이 있는 학생과 없는 학생과의 통계적으로 유의성 있는 차이는 보이지 않았다.

3. 호흡기계 증상 설문조사

호흡기계 증상과 관련된 인구학적 특성 및 거주환경 관련요인에 따른 증상 유병률과 교차비는 Table 3과 4에 나타내었다.

알레르기성 비염의 가족력이 있으며, 알레르기성 결막염과 아토피성 피부염의 경험이 있는 경우 천식 증상의 위험이 높았다($p<0.05$)(Table 3). 남학생에 비해 여학생의 경우(OR=1.46, 95% CI=0.62~3.45), 천식의 가족력이 있고(OR=3.13, 95% CI=0.49~19.96) 음식 알레르기(OR=2.59, 95% CI=0.65~10.40)와 알레르기성 비염(OR=2.18, 95% CI=0.83~5.72)을 경험한 학생의 경우 천식의 위험이 증가하였다. 연령에 있어서는 고학

Table 3. The odds ratio for the association of Asthmatic symptoms with demographic variables and asthma risk factors

Variables	No. of subjects	Asthmatic symptoms (%)	O.R.	95% C.I.
Gender				
Male	47	14 (29.8%)	1.00	
Female	48	19 (39.6%)	1.46	0.62-3.45
Age				
7-10yr.	50	19 (38%)	1.00	
11-13yr.	44	13 (29.6%)	0.68	0.29-1.62
Family history of asthma				
No	74	24 (32.4%)	1.00	
Yes	5	3 (60%)	3.13	0.49-19.96
Family history of allergic rhinitis				
No	84	26 (31.0%)	1.00	
Yes	11	7 (63.6%)	3.90**	1.05-14.51
Ever allergic conjunctivitis				
No	78	22 (28.2%)	1.00	
Yes	17	11 (64.7%)	4.67***	1.54-14.16
Ever food allergy				
No	86	28 (32.6%)	1.00	
Yes	9	5 (55.6%)	2.59	0.65-10.40
Ever atopic dermatitis				
No	62	16 (25.8%)	1.00	
Yes	32	16 (50%)	2.86**	1.17-7.05
Ever allergic rhinitis				
No	71	21 (29.6%)	1.00	
Yes	23	11 (47.8%)	2.18	0.83-5.72

* $p<0.10$, ** $p<0.05$, *** $p<0.01$.

년이 저학년대에 비해 천식의 위험이 감소하였다 (OR=0.68, 95% CI=0.29~1.62).

호흡기계 질환 중 특히 천식의 경우는 가족의 유전적 소인이 위험요소로 작용한다. 실제로, 천식이나 아토피 유병경험이 있는 어머니의 모유를 먹고 자란 아이의 경우 정상인 어머니의 모유를 먹은 아이에 비해 FVC와 FEV₁/FVC ratio가 감소하는 경향을 보이는 것으로 밝혀진 바 있으며, 어머니가 천식인 경우 영아시기에 천명음의 위험이 증가하는 것으로 나타났다.^{5,11)}

거주관련 요인에 있어서 거주층수가 5층 이하의 저층인 경우에 천식 증상의 위험이 유의하게 높았으며 ($p<0.05$), 큰 인형을 가지고 있는 학생에게서 경계성 유의수준으로 천식의 위험이 증가하였다($p<0.10$). 5층 이하의 건물에 거주하는 경우 천식의 위험이 증가한 것은 저층이 고층에 비해 상대적으로 자동차의 배기가스

Table 4. The odds ratio for the association of asthmatic symptoms with housing environmental exposure variables

Variables	No. of subjects	Asthmatic symptoms (%)	O.R.	95% C.I.
Floor of residence				
higher(>5th)	48	11 (22.9%)	1.00	
lower(≤5th)	31	16 (51.6%)	3.59**	1.35-9.51
Distance from road				
>100 m	17	5 (29.4%)	1.00	
≤100 m	61	21 (34.4%)	1.26	0.39-4.06
Traffic amount before house				
small	10	1 (10%)	1.00	
≥normal	69	26 (37.7%)	5.44	0.65-45.45
No. of Family member				
≤4	66	24 (36.4%)	1.00	
>4	13	3 (23.1%)	0.53	0.13-2.10
Passive smoking				
No	60	19 (31.7%)	1.00	
Yes	27	10 (37%)	1.27	0.49-3.29
Gas/kerosene heater use				
No	67	22 (32.8%)	1.00	
Yes	12	5 (41.7%)	1.46	0.42-5.13
Carpet use				
No	54	18 (33.3%)	1.00	
Yes	25	9 (36%)	1.13	0.42-3.04
Bed use				
No	16	8 (50%)	1.00	
Yes	63	19 (30.2%)	0.43	0.14-1.32
Breeding Pets at home				
No	74	25 (33.8%)	1.00	
Yes	5	2 (40%)	1.31	0.21-8.33
Having Big-size dolls				
No	64	19 (29.7%)	1.00	
Yes	15	8 (53.3%)	2.71*	0.86-8.53

*p<0.10, **p<0.05, ***p<0.01.

등과 같은 오염물질에 노출되는 정도가 높기 때문인 것으로 사료된다.

또한, 거주지가 도로로부터 100 m 이내이며, 집 앞 교통량이 보통 이상인 학생들의 경우, 증상위험도가 각각 1.26배, 5.44배 증가되는 것을 볼 수 있었다(Table 4). 가족 구성원에 있어서는 거주 가족수가 4인 이하로 적은 경우에 천식 증상의 위험이 높았으며, 간접흡연에 노출되어 있는 학생에게서 천식 위험도가 1.27배 증가하였다. 이는 Park 등의 연구결과와도 일치하는 것

로, 이 같은 요인 이외에도 거주면적이 상대적으로 적은 조사대상자에서 높은 천식 유병률이 보고된 바 있다.⁵⁾ 또한, 실내에서 가스나 석유난로를 사용하거나 카펫을 이용하는 경우, 애완동물에 노출되어 있는 경우에서 모두 천식 위험성이 증가하였다.⁸⁾ 이전 연구들에서 아토피와 천식 환자의 경우 알레르겐에 노출될 경우 기도과민성이 일어나거나 폐기능이 감소되는 것으로 보고된 바 있다. 특히, 집먼지 진드기와 같은 알레르겐 노출 시 기도 내 염증 반응이 유발되는 등 호흡기계 질환은 주변 환경의 여러 인자에 의해 영향을 받는다.^{12,13)} 실내에서 사용되는 카펫이나 커튼, 집안에서 키우는 애완동물 및 아이들이 가지고 노는 인형 등은 천식 발작을 일으키는 이러한 집먼지 진드기가 많이 서식하고 있는 것으로 알려져 있으며, 본 연구결과 역시 인형, 카펫, 애완동물이 천식증상의 위험성을 증가시키는 것으로 나타났다.

실외 주거환경요인은 최근 거주지의 대기오염 상태만큼 중요한 노출원 역할을 하고 있다. 본 연구결과에서와 마찬가지로 호흡기계 질환과 교통량과의 연관성은 이전 논문에서도 보고된 바 있으며,^{5,14,15)} 도로와의 거리가 짧고 교통량이 많을수록 폐기능을 악화시키는 것으로 나타났다. 실내의 위험 요인 중 특히, 가정 내 간접흡연은 어린이의 호흡기 질환을 악화시키는 데, Zlotkowska R 등의 연구에 의하면¹⁶⁾ 임신 시 부모의 흡연에 노출된 아이의 경우 천명음, 기관지염, 호흡곤란증상의 위험도가 증가하였으며, 생후 간접흡연에 노출된 아이는 기관지염의 위험도가 높아지는 것으로 나타났다. 이러한 연구결과는 부모의 흡연이 어린이의 호흡기 질환의 발생 및 빈도를 증가시키는 중요한 요인으로 작용함을 보여준다.¹⁷⁾

4. 폐기능 검사

조사대상 초등학생들의 실제적인 폐기능 상태를 알아보기 위하여 폐기능 검사기를 이용하여 FVC와 FEV₁을 측정하였으며, 결과는 거주환경요인과의 관련성 분석을 위하여 선형회귀분석을 이용하여 나타내었다(Table 5, 6).

남학생의 경우 가족구성원수가 4인을 초과하고, 간접흡연과 애완동물에 노출된 학생에게서 경계성 유의수준으로 FVC가 낮게 나타났으며, 여학생의 경우 애완동물의 노출이 있을 시(p<0.10)와 가족구성원이 4인을 초과하고, 간접흡연에 노출되며, 큰 인형을 소유하고 있는 조사대상자에게서 FVC가 통계적으로 유의성 있게 낮았다(p<0.05). 여학생의 경우, 남학생에 비해 인형을 소유하고 있는 비율이 높았으며, 설문조사의 결과와 마

Table 5. Results of FVC among children, Using Linear Regression Models

Covariate	Boys	Girls
Floor of residence (0-higher/1-lower)	0.015 (0.102)	-0.011 (0.089)
Distance from road (0->100 m/1≤100 m)	-0.025 (0.146)	-0.038 (0.113)
Traffic amount before house (0-small/1-≥normal)	0.106 (0.224)	-0.059 (0.136)
No. of Family member (0-≤4/1->4)	-0.169 (0.095) [#]	-0.253 (0.100) ^{##}
Passive smoking (0-No/1-Yes)	-0.197 (0.100) [#]	-0.198 (0.088) ^{##}
Gas/kerosene heater use (0-No/1-Yes)	-0.110 (0.098)	-0.022 (0.113)
Carpet use (0-No/1-Yes)	-0.096 (0.096)	0.011 (0.089)
Bed use (0-No/1-Yes)	-0.242 (0.139) [#]	0.165 (0.116)
Breeding Pets at home (0-No/1-Yes)	-0.172 (0.099) [#]	-0.211 (0.115) [#]
Having big-size dolls (0-No/1-Yes)	-0.099 (0.099)	-0.227 (0.094) ^{##}

Data are presented as B(SE). FVC: Forced Ventilatory Capacity.

[#]p<0.10, ^{##}p<0.05.

Table 6. Results of FEV₁ among children, Using Linear Regression Models

Covariate	Boys	Girls
Floor of residence (0-higher/1-lower)	0.030 (0.079)	-0.018 (0.081)
Distance from road (0->100 m/1≤100m)	-0.005 (0.113)	-0.085 (0.101)
Traffic amount before house (0-small/1-≥normal)	0.075 (0.173)	-0.059 (0.123)
No. of Family member (0-≤4/1->4)	-0.108 (0.075)	-0.151 (0.095)
Passive smoking (0-No/1-Yes)	-0.113 (0.079)	-0.075 (0.084)
Gas/kerosene heater use (0-No/1-Yes)	-0.066 (0.076)	0.080 (0.101)
Carpet use (0-No/1-Yes)	-0.044 (0.075)	0.011 (0.081)
Bed use (0-No/1-Yes)	-0.187 (0.107) [#]	0.164 (0.104)
Breeding Pets at home (0-No/1-Yes)	-0.113 (0.077)	-0.170 (0.105)
Having big-size dolls (0-No/1-Yes)	-0.068 (0.077)	-0.150 (0.088) [#]

Data are presented as B(SE). FEV₁; Forced expiratory volume in 1 second.

[#]p<0.10.

찬가지로 인형을 소유한 여학생에게서 호흡기계 질환의 발생 위험도가 증가하는 것을 알 수 있었다.

또한, 거주지가 도로로부터 100 m 이내이며, 가스나 석유난로를 사용하는 경우 남, 여학생 모두에게서 FVC가 낮게 측정되었다.

FEV₁의 측정결과, 남학생은 침대를 사용하는 학생에게서 경계성 유의수준으로 FEV₁이 낮게 나타났으며, 여학생은 큰 인형을 소유하고 있는 학생에게서 낮게 나타났다(p<0.10).

FEV₁의 경우, 거주지가 도로로부터 100 m 이내이며, 가족구성원수가 4인을 초과하는 남, 여학생에게서 낮게 측정되었으며, 간접흡연과 애완동물 노출 역시 FEV₁의 감소와 관련있는 것으로 보였다.

폐기능 검사는 호흡기 질환의 임상적 검사로서만이 아니라 환경오염에 대한 생체 감지지표의 하나로 활용되고 있으며,⁶⁾ 대기오염의 영향을 평가할 때 폐기능 검사 중 FVC와 FEV₁이 급성 또는 만성 호흡기 점막의

자극으로 인한 폐기능 장애를 조기에 발견하는 지표로 적당하다고 보고된 바 있다.³⁾

이상의 결과는 설문조사의 결과와 대체적으로 일치하는 경향을 보여, 가족의 유전적인 소인(素因) 및 실내·외의 거주환경 및 주거지역의 위험요인이 어린이의 호흡기계 질환에 영향을 줄 수 있음을 알 수 있었다. 이러한 연구 자료가 천식과 같은 호흡기계 질환의 위험요인을 일반화하기에는 제한점이 있을 수 있으나, 향후 호흡기 질환의 발생 및 유행률 등을 관찰할 수 있는 필요성을 제시하게 된 계기로 사료되며, 또한 어린이의 호흡기계에 영향을 줄 수 있는 위해요인을 제거하는 데 기초 자료로 이용되리라 판단된다.

IV. 결 론

본 연구에서는 산단이라는 환경적 위해요인이 배제된 강릉지역의 초등학교 학생을 대상으로 폐기능과 호흡

기계 증상을 조사하고 이에 영향을 미치는 위험요인을 살펴보았다. 2006년 10월 9일부터 12월 14일까지 강릉 지역에 거주하고 있는 초등학교 학생 95명을 대상으로 설문조사와 폐기능 검사를 시행하였다.

설문조사 결과, 천식 증상 유병률은 34.7%로 남학생이 29.8%, 여학생이 39.8%였다. 천식 증상이 있는 경우의 여학생이 없는 여학생에 비해 신장이 약간 컸으며, 체중의 경우 천식증상이 없는 학생이 더 높았으나 통계적으로 유의한 수준은 아니었다.

천식 증상 유병에 영향을 주는 위험요인은 알레르기성 비염 가족력과 알레르기성 결막염, 아토피성 피부염 질환이었으며($p < 0.05$), 천식 가족력과 음식알레르기 질환 역시 천식의 위험을 증가시켰다. 거주환경 요인에 있어서 거주층수가 5층 이하의 저층인 경우와 큰 인형에 노출된 경우 천식 증상의 위험이 유의하게 높았다($p < 0.05$).

폐기능 측정 결과, 4인 초과의 가족 구성원 수, 간접 흡연과 애완동물이 남,여 학생 모두의 FVC를 통계적으로 유의성 있게 감소시켰으며($p < 0.05$), 여학생의 경우 큰 인형에 노출된 경우 역시 유의성 있는 감소를 보였다($p < 0.05$). FEV₁의 경우, 남학생은 침대 사용, 여학생은 큰 인형에 노출된 경우 경계성 유의수준으로 FEV₁이 낮게 나타났다($p < 0.10$). 이 외에도 도로로부터 100 m 이내의 거주지, 실내에서 가스나 석유난로를 사용하거나 카펫을 이용하는 경우에도 천식의 위험을 증가시키는 것으로 나타났다.

이상의 결과 유전적 소인(素因)인 가족력과 알레르기성 질환 및 거주환경 요인은 천식 증상 유병률의 위험성을 증가시키는 것으로 추정되며, 이에 대한 지속적인 관찰이 필요할 것으로 보여진다. 또한 본 연구결과는 궁극적으로 어린이의 호흡기계에 영향을 줄 수 있는 주거환경요인을 예방하는데 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Yu, S. D., Kim, D. S., Park, K. H., Lee, M. J., Yoo, S. E., Yoon, J. S., Hwang, M. Y., Wee, S. S., Lee, J. Y., Jung, S. W., Kang, T. S. and Nam, S. H. : Monitoring on exposure level and biomarker of environmental pollutants at Gangneung (The 1st year). National Institute of Environmental Research(NIER) Report. 24-28, 2007.
2. Kim, D. S., Yu, S. D., Cha, J. H., Ahn, S. C. and Cha, J. S. : A study on the acute effects of fine particles on pulmonary function of schoolchildren in Beijing, China. *Korean Journal of Environmental Health*, **30**(2), 140-148, 2004.
3. Kim, D. S., Cha, J. H., Yu, S. D. and Park, K. L. : Research on pulmonary functions and its influence factors in Korean and Chinese schoolchildren. *Korean Journal of Environmental Health*, **29**(5), 52-60, 2003.
4. Yu, S. D., Cha, J. H., Kim, D. S. and Lee, J. T. : Effects of fine particles on pulmonary function of elementary school children in Ulsan. *Korean Journal of Environmental Health*, **33**(5), 365-371, 2007.
5. Park, H. S., Lee, B. E., Ha, E. H., Kim, N. H., Hong, Y. C., Lee, Y. K. and Cho, Y. S. : Prevalence and environmental risk factors for respiratory symptoms among elementary school children in a city. *Journal of Korean Society of School Health*, **16**(2), 1-11, 2003.
6. Lee, C. R., Yoo, C. I., Lee, J. H. and Kim, Y. H. : Health of the children living near the petrochemical estate in Ulsan. *The Korean Society for Preventive Medicine*, **33**(2), 174-183, 2000.
7. Lee, B. E., Ha, E. H., Park, H. S., Kim, H., Lee, H. J., Lee, Y. K., Lee, S. J. and Hong, Y. C. : Air pollution and respiratory symptoms of school children in a panel study in Seoul. *The Korean Society for Preventive Medicine*, **38**(4), 465-472, 2005.
8. Maier, W. C., Arrighi, H. M., Morray, B., Llewellyn, C. and Redding, G. J. : Indoor risk factors for asthma and wheezing among Seattle school children. *Environmental Health Perspectives*, **105**(2), 208-214, 1997.
9. Sotir, M., Yeatts, K. and Shy, C. : Presence of asthma risk factors and environmental exposures related to upper respiratory infection-triggered wheezing in middle school-age children. *Environmental Health Perspectives*, **111**(4), 657-662, 2003.
10. Droste, Jos H. J., Wieringa, M. H., Weyler, J. J., Nelen, V. J., Van Bever, H. P. and Vermeire, P. A. : Lung function measures and their relationship to respiratory symptoms in 7- and 8-year-old children. *Pediatric Pulmonary*, **27**, 260-266, 1999.
11. Guilbert, T. W., Stern, D. A., Morgan, W. J., Martinez, F. D. and Wright, A. L. : Effect of breastfeeding on lung function in childhood and modulation by maternal asthma and atopy. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, **176**(9), 843-848, 2007.
12. Kim, J. H., Kim, H. B., Lee, S. Y., Kim, B. S., Seo, H. J. and Hong, S. J. : Relationship between sensitization to individual aeroallergen, bronchial hyperresponsiveness and pulmonary function in atopic asthmatic children. *The Korean Academy of Pediatric Allergy and Respiratory Disease*, **15**(4), 399-407, 2005.
13. Omenaas, E., Bakke, P., Eide, G. E., Elsayed, S. and Gulsvik, A. : Serum house dust mite antibodies and reduced FEV₁ in adults of a Norwegian community. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, **152**, 1158-1163, 1995.
14. Burnett, R. T., Dalse, R. E., Raizenne, M. E.,

- Krewski, D., Summers, P. W., Roberts, G. R., Raad-Young, M., Dann, T. and Brook, J. : Effects of low ambient levels of ozone and sulfates on the frequency of respiratory admissions to Ontario hospitals. *Environmental Research*, **65**(2), 172-194, 1994.
15. Wjst, M., Reitmeir, P., Dold, S., Wulff, A., Nicolai, T., von Loeffelholz-Colberg, E. F. and von Mutius, E. : Road traffic and adverse effects on respiratory health in children. *British Medical Journal*, **307**(6915), 596-600, 1993.
16. Zlotkowska, R. and Zejda, J. E. : Fetal and postnatal exposure to tobacco smoke and respiratory health in children. *European Journal of Epidemiology*, **20**(8), 719-727, 2005.
17. Mannino, D. M., Moorman, J. E., Kingsley, B., Rose, D. and Repace, J. : Health effects related to environmental tobacco smoke exposure in children in the United States. *American Medical Association*, **155**, 36-41, 2007.