

## 아토피 아동 가정내 집먼지 진드기 농도와 환경요인: 환자 대조군 연구

김성호 · 박동진 · 변혜정 · 이현수\* · 오인보\* · 심창선\*\* · 김양호\*\* · 윤총식†

서울대학교 보건대학원 환경보건학과, \*울산대학교 의과대학 환경보건센터,  
\*\*울산대학교 의과대학 산업환경의학교실

### House Dust Mites and Associated Environmental Factors in Homes of Atopic Children: a Case-Control Study

Sungho Kim, Dongjin Park, Hyaeyeong Byun, Hyunsoo Lee\*, Inbo Oh\*, Changsun Sim\*\*,  
Yangho Kim\*\*, and Chungsik Yoon†

Department of Environmental Health, Graduate School of Public Health, Seoul National University,  
Seoul, Korea

\*Environmental Health Center, College of Medicine, University of Ulsan, Ulsan, Korea

\*\*Department of Occupational and Environmental Medicine, College of Medicine, University of Ulsan,  
Ulsan, Korea

#### ABSTRACT

**Objectives:** The purpose of this study was to determine house dust mite concentrations in living rooms and bedding materials in atopic case-control groups.

**Methods:** Fifty four homes with children suffering atopic diseases as cases and fifty one homes without atopic diseases as controls were selected after diagnosis at three elementary schools in Ulsan City. Dust samples were collected from the living rooms and bedding materials in each home during summer and winter with a vacuum cleaner and analyzed for house dust mites using enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Environmental factors and family history were surveyed during sampling.

**Results:** Both species of house dust mite *Dermatophagoides farina* (Der f 1) and *Dermatophagoides pteronyssinus* (Der p 1) were found in all homes. Derf1 concentrations were much higher than Der P1 concentrations, both in atopic homes (1518.9 vs. 27.0 ng/g. dust, respectively) and non-atopic homes (810.8 vs. 44.3 ng/g. dust, respectively). Der f 1 concentrations were significantly higher in the atopic group than in the non-atopic group (atopic: 1518.9 ng/g.dust, non-atopic: 810.8 ng/g.dust,  $p = 0.035$ ). However, total house dust mite Der p 1 concentrations were significantly higher in the non-atopic group than in the atopic group (atopic: 27.0 ng/g.dust, non-atopic: 44.3 ng/g.dust,  $p = 0.035$ ). Multiple regression implied that mothers with family history of atopic diseases (OR = 4.79, 95% CI = 1.81-12.69), Der f 1 concentrations (OR = 1.74, 95% CI = 1.07-2.81), and air freshener use (OR = 4.60, 95% CI = 1.72-12.34) had significant associations with atopic children.

**Conclusion:** House dust mite Der f 1 concentrations were associated with atopic children. This study suggests that parents should reduce house dust mite Der f 1 concentrations through environmental controls.

**Keywords:** case-control, atopic disease, house dust mite, environmental factor, allergen

†Corresponding author: Department of Environmental Health, Graduate School of Public Health, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea, Tel: +82-2-880-2734, Fax: +82-2-745-9104, E-mail: csyoon@snu.ac.kr  
Received: 12 March 2012, Revised: 10 May 2012, Accepted: 27 June 2012

## I. 서 론

알레르기질환은 전 세계적인 문제이며 우리나라도 최근 알레르기질환이 급격히 증가하고 있다. 특히, 어린이의 알레르기질환 증가 추세가 두드러지는데, 이는 미래세대의 건강문제에 있어서 심각한 위협이 되고 있다. 1995년 이후 유럽에서는 표준화된 역학 조사인 International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC)가 시작되었고 우리나라에서도 1995년, 2000년, 2005년에 이를 토대로 하여 표준화된 역학조사가 시행된 바 있다. 1995년 전국 9개 지역 초등학교 및 중학교 학생을 대상으로 조사한 천식, 아토피피부염, 알레르기성 비염의 유병률은 각각 17.5%, 15.3%, 37.7%이었다.<sup>1)</sup> 2000년 전국 9개 지역 초등학교 및 중학교 학생을 대상으로 한 조사에서는 천식, 아토피피부염, 알레르기성 비염의 유병률이 각각 13.0%, 17.0%, 35.4%이었으며,<sup>2)</sup> 2005년 전국 15개 지역 초등학교 학생을 대상으로 수행한 역학 조사에서는 천식, 아토피피부염, 알레르기성 비염의 유병률이 각각 10.5%, 21.8%, 39.0%의 결과를 보였다.<sup>3)</sup> 3차에 걸친 역학조사의 결과를 볼 때, 천식은 조금씩 감소하는 추세를 보이나, 알레르기성 비염은 조금 감소하다가 다시 증가하고 있는 추세이며, 무엇보다 아토피피부염은 지속적으로 증가하는 경향을 보이고 있다. 미국과 유럽을 포함하여 전 세계적으로 아토피질환, 즉 천식, 아토피피부염, 알레르기성 비염에 대해 시행된 유병률 조사의 결과를 보아도 아토피질환의 유병률은 꾸준히 증가하는 추세임을 알 수 있다.<sup>4,6)</sup> 아토피질환의 발생 원인은 현재까지 명확하게 밝혀진 바는 없으나 다양한 환경적 혹은 유전적 요인들이 서로 상호작용하여 복합적으로 기여한다고 알려져 있다.

아토피질환 유병률의 증가와 밀접한 관계를 보이는 환경적 요인은 실내 생활의 증가에서 기인한다. 대부분의 어린이들이 하루 중 60~80%에 해당하는 시간을 실내에서 생활하므로 공기매개 항원(airborne allergens)에 대한 노출도 증가하고 있다.<sup>7)</sup> 공기매개 항원으로는 집먼지 진드기(house dust mite), 개, 고양이 등 애완동물의 털 및 바퀴벌레 등이 있으며, 이러한 공기매개 항원과 아토피질환은 밀접한 관계가 있는 것으로 밝혀져 있다.<sup>8,9)</sup> 공기매개 항원에 일단 노출되면 아토피피부염이 발생할 가능성이 높아

지고, 아토피피부염이 발병하면, 이어서 알레르기성 비염과 천식의 위험도 증가한다는 연구 결과들이 있으며, 이를 아토피행진(atopic march)이라고 부른다.<sup>10)</sup> 집먼지 진드기는 아토피질환을 발생시키는 주요한 공기매개 항원이다. 집먼지 진드기 중 세계적으로 가장 많은 분포를 차지하고 있는 종은 북아메리카 집먼지 진드기 *Dermatophagoides farinae*(이하 Der f 1)와 유럽 집먼지 진드기 *Dermatophagoides pteronyssinus*(이하 Der p 1)이다. 1990년 11월 영국의 Minster Lovell에서 열린 국제 워크샵에서 집먼지 진드기 농도와 아토피질환과의 관계에 대한 권고기준을 발표한 바 있다. 이에 따르면, 집먼지 진드기 농도가 2 µg/g of dust(100 mites/g) 이상일 때 아토피질환의 감작이 증가하고, 집먼지 진드기 농도가 10 µg/g of dust(500 mites/g) 이상이면 심각한 아토피질환이 발생할 수 있다고 보고하고 있다.<sup>11)</sup> 하지만 이 기준은 권고기준일 따름이고 설사 집먼지 진드기 농도가 이보다 낮은 경우에도 알레르기 반응의 감작이 증가하였다는 연구도 있다.<sup>12,13)</sup> 집먼지 진드기는 특히 침구, 소파와 카펫 등 먼지가 쌓일 수 있는 곳에서 생장하기 때문에 침실과 거실에서 주로 발견되고 그 농도 수준은 국가와 지역마다 큰 차이를 보이고 있다.<sup>14,16)</sup> 집먼지 진드기 농도와 아토피질환과의 밀접한 연관성에도 불구하고 우리나라의 경우, 이러한 연구들, 즉 집먼지 진드기의 농도 분포나 아토피질환과의 실제적인 연관성, 영향요인 등에 대한 연구가 거의 이루어진 바가 없었다. 따라서 본 연구에서는 아토피질환을 가지고 있는 어린이 집단(환자군)과 아토피질환을 가지고 있지 않은 어린이 집단(대조군)을 대상으로 각 가정 내 거실과 침실에 분포하는 집먼지 진드기의 농도 수준을 비교하고, 이에 영향을 미치는 환경적 요인들에 대하여 고찰하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 설계

본 연구는 아토피질환과 관련 있는 위험요인 분석의 일환으로 실시되었다. 대상은 울산광역시 소재 학교의 3, 4학년 학생들로, 환자군 및 대조군을 선정하기 위하여 울산 시내에서 지역적 구분이 비교적 용이한 세 학교(S 초등학교, M 초등학교, Y 초등학교)를 선정하였다. S 초등학교가 위치한 곳은 미포

산업단지와 10 km 떨어져 있고 주로 주거 밀집 지역과 상업지역이 혼재되어 있는 곳이며, M 초등학교가 위치한 곳은 초등학교를 중심으로 아파트 단지가 둘러싸고 있는 곳이다. 또한, Y 초등학교가 위치한 곳은 우리나라를 대표하는 중공업지역으로 현대중공업, 미포 산업단지가 조성되어 있고, 조선 산업의 중심지가 있는 곳이다.

아토피질환의 판정은 전문의에 의해 천식, 아토피 피부염, 알레르기성 비염 중 한 가지 이상에 대해 평생 진단을 받은 경우와 최근 1년 내 진단을 받은 경우에 대한 설문에서 모두 '예'라고 응답한 경우만을 포함하였다. 반면에, 대조군은 천식, 아토피 피부염, 알레르기성 비염에 대한 평생진단과 최근 1년 내 진단에 대한 설문에서 모두 '아니오'라고 응답한 경우만을 포함하였다. 2011년 4월에 M, Y, S 각 초등학교에 다니는 학생 1617명, 586명, 521명을 대상으로 설문조사를 실시하였고 대상자 중 3, 4학년에서 위의 환자군 및 대조군 기준에 부합되는 학생들을 각각 180명, 59명, 143명 선정하여 연구의 1차 대상자로 선정하였다. 가정 내 측정에 대한 부모님 동의를 얻기 위해 연구원들이 각 가정에 전화를 하였고, 이에 동의한 가정을 방문하여 각 가정 내 거실과 침구의 먼지를 채취하였다. 최종적으로 S 초등학교 아토피질환 환자군 및 대조군 가정은 각각 25가구, 25가구이었고, M 초등학교는 각각 15가구, 12가구, Y 초등학교는 각각 14가구, 14가구이었다. 따라서 총 대상자는 105명이었고 이 중, 환자군이 54명, 대조군이 51명으로 구성되었다.

## 2. 시료채취와 분석

집먼지 진드기 포집은 진공청소기(Electrolux, ZE 350, 1800W, Sweden)에 포집필터(Duststream™ collector/filters, UK)를 부착시킨 후 거실과 어린이가 평소에 사용하는 침구에서 각각 5분 동안 먼지를 채취하였다. 채취 후 필터를 분리시킨 다음, 지퍼백에 담아 밀봉하고, 분석하기 전까지 -20°C에서 냉장 보관하였다. 채취한 먼지를 공극 425 µm의 체로 걸러낸 후 먼지의 무게를 재어 투여할 PBS-T (10 mM phosphate-buffered saline, 0.05% Tween 20)의 양을 계산하였다[ $PBS-T(m) = (2 \text{ ml} \times \text{dust wt.}(mg)) / 100 \text{ mg}$ ]. PBS-T를 투여한 후 shaking (200 rpm, 2시간)을 하고 원심분리기(2000 rpm, 20분,

4°C)를 이용하여 상층액을 분리한 후 효소면역법(enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)으로 분석하였다.

집먼지 진드기 Der f 1을 분석하기 위한 anti-Der f1 mAb6A8와 집먼지 진드기 Der p 1을 분석하기 위한 anti-Der p1 mAb5H8를 50 mM carbonate-bicarbonate buffer(pH 9.6)에 희석한 후 96 well plate에 주입하여 4°C, 24시간 보관하였다. PBS-T로 3회 세척 후 1% BSA(bovine serum albumin)를 넣고 불필요한 단백질 결합을 차단시키기 위해 30분간 배양하였다. PBS-T로 3회 세척 후 Der f 1과 Der p 1 항원으로 표준액을 각각 만들어 96 well plate에 표준시료와 채취시료를 넣고 실온에서 1시간 가량 배양하였다. 그 후 PBS-T로 다시 3회 세척한 후 biotinylated anti-group 1 mAb 4C1을 96 well plate에 주입하고 실온에서 약 1시간 배양하였다. 이를 다시, PBS-T로 3회 세척한 후 streptavidin-peroxidase 용액을 넣고 30분간 배양하였다. PBS-T로 또 다시 3회 세척 후, 1 mM ABTS를 넣고 405 nm 파장에서 OD(optical density) 값이 2.0-2.4에 도달할 때의 농도를 계산하였다. 검출한계(limit of detection, LOD) 설정은 표준액의 표준편차를 구한 다음 3배를 한 값으로 하였다.

## 3. 통계분석

통계 분석은 통계 프로그램 SAS 9.1을 사용하였고, 집먼지 진드기 농도 분포의 정규성 검증을 위해서 Kolmogorov-Smirnov test ( $p > 0.05$ )를 실시한 결과 기하분포를 하였기 때문에 결과값은 기하평균(geometric mean, 이하 GM)과 기하표준편차(geometric standard deviation, 이하 GSD)로 나타내었다. 아토피질환의 위험 요인을 분석하기 위해 명목변수(인구사회학적, 환경적 요인) 중 유의수준이  $p < 0.25$ 인 변수와 연속변수(집먼지 진드기 농도)를 적용하여 다중 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 집먼지 진드기 농도와 여러 요인별 영향을 비교 분석하기 위해서는 ANOVA 분석을 실시하였다.

## III. 결 과

### 1. 인구학적 특성

Table 1은 본 연구에 참여한 환자군 및 대조군의

**Table 1.** General characteristics of the participants in this study

		Atopic	Non-atopic	p-value
		N (%)	N (%)	
Elementary school				
	Y	14 (25.9)	14 (27.5)	0.884
	S	25 (46.3)	25 (49.0)	
	M	15 (27.8)	12 (23.5)	
Age				
	10-11 years	27 (50.0)	21 (41.2)	0.365
	12-13 years	27 (50.0)	30 (58.8)	
Gender				
	Female	24 (44.4)	28 (54.9)	0.285
	Male	30 (55.6)	23 (45.1)	
Family history of atopy (father)				
	No	5 (9.8)	9 (18.4)	0.022*
	Yes	46 (90.2)	40 (81.6)	
Family history of atopy (mother)				
	No	14 (27.5)	4 (8.0)	0.005**
	Yes	37 (72.5)	46 (92.0)	
Breast feeding				
	No	36 (66.7)	28 (54.9)	0.218
	Yes	18 (33.3)	23 (45.1)	
Year of construction				
	≤10	17 (31.5)	18 (36.7)	0.830
	>10	37 (68.5)	31 (63.3)	
Heating type				
	Center type	33 (61.1)	35 (68.6)	0.420
	District type	21 (38.9)	16 (31.4)	
Carpet				
	No	39 (73.6)	39 (76.5)	0.735
	Yes	14 (26.4)	12 (23.5)	
Humidifier				
	No	30 (56.6)	27 (52.9)	0.708
	Yes	23 (43.4)	24 (47.1)	
Air conditioner				
	No	10 (18.9)	7 (13.7)	0.480
	Yes	43 (81.1)	44 (86.3)	
Air freshener				
	No	36 (69.2)	46 (92.0)	0.007*
	Yes	16 (30.8)	4 (8.0)	
Pet				
	No	33 (63.5)	35 (72.9)	0.313
	Yes	19 (36.5)	13 (27.1)	

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$

일반적 특성을 기술한 것이다. 환자군 및 대조군 중에서 S 초등학교 대상자 수가 가장 많았으며 환자군과 대조군은 각각 25명(46.3%), 25명(49.0%)로 가장 큰 비율을 차지하고 있었다. Y 초등학교와 M 초등학교 대상자의 환자군은 각각 14명(25.9%)과 15명(27.8%), 대조군은 각각 14명(27.5%)과 12명(23.5%)이었다. 환자군의 남녀 성비는 각각 30명(55.6%), 24명(44.4%)이었고, 대조군의 남녀 성비는 각각 23명(45.1%), 28명(54.9%)이었다. BMI 수치가 25 이상인 대상자는 환자군 및 대조군에서 각각 1명으로

비만자는 거의 없는 것으로 나타났으며, 대부분이 BMI 지수가 18.5 미만으로 나타났다(71.1% vs. 78.6%).

환자군과 대조군 간의 Chi-square test을 실시한 결과, 아버지 아토피 가족력( $p=0.022$ )이 있는 경우와 어머니 아토피 이환경험( $p=0.005$ )이 있는 경우 자녀의 아토피 비율 분포에 차이가 있었다. 그러나 다른 사회학적인 요인에 따른 환자군과 대조군의 차이는 보이지 않았다. 환경적인 요인 중에서는 방향제 사용( $p=0.007$ )에 따라 환자군과 대조군이 차이를 보였다. 환기 방법은 모두 창문 개폐식으로 하는 것으로 조사되었고, 공기청정기의 경우 소유하고 있어도 소음과 관리의 번거로움으로 사용하지 않는 상태였다.

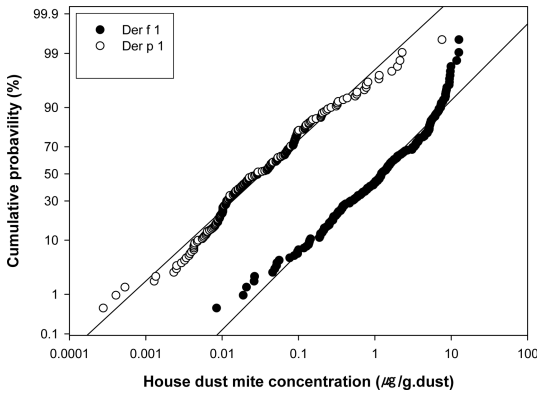


Fig. 1. Log normal distribution of house dust mite concentrations.

2. 환자-대조군 가정의 집먼지 진드기 농도 비교

모든 가정의 거실과 침구의 집먼지 진드기 Der f 1과 Der p 1 농도는 모두 검출 수준 이상(0.32 ng/g.dust)이었고, 10,000 ng/g.dust 이상, 2000 ng/g.dust~10,000 ng/g.dust, 2000 ng/g.dust 미만은 각각 전체의 2.8%, 36.7%, 60.5%이었다. 그리고 전체적으로 집먼지 진드기 Der f 1 농도는 Der p 1 농도보다 통계적으로 유의하게 높았다( $p < 0.001$ ).

Table 2는 환자군-대조군 간 침구와 거실의 집먼

Table 2. House dust mite Der f 1 and Der p 1 concentrations between atopic and non-atopic group by sampling locations (Unit: ng/g.dust)

			N	Atopic GM (GSD)	N	Non-atopic GM (GSD)	p-value
Summer	°C / %	27.6 / 71.4					
Der f 1	Living room		29	1551.8 (3.4)	26	588.9 (4.6)	0.016*
	Bedding		29	2993.9 (2.7)	26	1786.4 (2.7)	0.071
	Subtotal	-	58	2130.3 (3.3)	52	1025.7 (4.1)	0.005**
Der p 1	Living room		29	37.4 (4.1)	26	40.2 (7.3)	0.875
	Bedding		29	34.3 (7.2)	26	77.3 (7.4)	0.104
Subtotal	-		58	35.8 (5.5)	52	55.7 (7.5)	0.268
Winter	°C / %	21.7 / 23.3					
Der f 1	Living room		25	1260.6 (4.0)	25	417.5 (4.9)	0.014*
	Bedding		25	857.8 (4.7)	25	965.6 (4.6)	0.792
	Subtotal	-	50	1039.9 (4.4)	50	634.9 (5.0)	0.118
Der p 1	Living room		25	23.2 (3.5)	25	40.6 (3.7)	0.137
	Bedding		25	16.7 (4.0)	25	29.9 (4.2)	0.162
Subtotal	-		50	19.7 (3.8)	50	34.8 (3.9)	0.040*

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$

지 진드기 Der f 1와 Der p 1 농도를 비교한 것이다. 여름철에 거실에서 측정된 집먼지 진드기 Der f 1의 평균 농도는 환자군이 대조군보다 통계적으로 유의하게 높았고(환자군 GM: 1551.8 ng/g.dust, 대조군 GM: 588.9 ng/g.dust,  $p=0.016$ ), 겨울철에 거실에서 측정된 집먼지 진드기 Der f 1의 평균 농도 또한 환자군이 대조군보다 통계적으로 유의하게 높은 결과를 보였다(환자군 GM: 1260.6 ng/g.dust, 대조군 GM: 417.5 ng/g.dust,  $p=0.014$ ).

여름철의 경우 침구와 거실에서 측정된 집먼지 진드기 Der f 1 농도가 환자군이 대조군에 비해 통계적으로 유의하게 높았다(환자군 GM: 2130.3 ng/g.dust, 대조군 GM: 1025.7 ng/g.dust,  $p=0.005$ ). 반면에, 겨울철의 경우 침구와 거실에서 측정된 집먼지 진드기 Der p 1 농도 수준은 대조군이 환자군에 비해 통계적으로 유의하게 높았다(환자군 GM: 19.7 ng/g.dust, 대조군 GM: 34.8 ng/g.dust,  $p=0.040$ ). 측정된 가정의 여름과 겨울의 평균 온도와 습도는 각각 27.6°C, 71.4%와 21.7°C, 23.3%이었다. 여름과 겨울에 측정된 대상 가정이 각기 달라서 직접적인 농도 비교를 하는 것은 어려우나, 온도 및 습도가 높은 여름이 겨울보다 집먼지 진드기 농도가 높아지는 경향을 보였다.

### 3. 아토피질환과 환경적 요인과의 연관성

Table 1에서  $p$ -값이 0.25 보다 작은 변수는 집먼지 진드기 Der f 1과 Der p 1 농도, 아버지와 어머니 아토피 이환경험, 모유수유와 방향제 사용이었다. Table 3은 선정된 변수들을 이용하여 아토피질환의 위험 요인을 알기 위해 다중 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과이다. 나이, 성별과 아버지 아토피 이환경험으로 보정한 결과 가정에서 측정된 집먼지 진드기 Der f 1 농도는 증가된 아토피질환의 위험과 관련이 있었다(OR = 1.24, 95% CI = 1.00-1.54,  $p=$

0.046). 또한 환경적 요인으로는 방향제 사용(OR = 4.41, 95% CI = 1.68-12.11,  $p=0.003$ )이 아토피질환 위험과 통계적으로 유의한 관련성이 있는 것으로 나타났다. 보정 전후의 OR 값은 큰 차이가 없었다.

## IV. 고 찰

환자-대조군 연구는 아토피질환의 위험요인을 찾는 데 일반적으로 사용되고 있지만, 우리나라에서는 아토피질환의 위험요인인 집먼지 진드기와의 연관성을 밝히는 환자-대조군 연구가 많이 이루어지지 않았다.<sup>24,25)</sup> 이번 연구는 ISAAC에서 권고된 설문을 바탕으로 어린이를 아토피질환 환자군과 대조군으로 나누어 진행되었다. 사전 연구에 따르면, 아토피질환의 발병은 지역적인 차이를 보여서, 미국 북동부 지역에 살고 있는 아토피질환을 가지고 있는 어린이가 미국 동부 지역에 살고 있는 어린이보다 아토피질환 위험도가 높았다(RR = 1.22; 95% CI = 1.00-1.49).<sup>26)</sup> 이번 연구는 울산지역 내 다양한 지역의 세 학교 학생들을 대상으로 아토피질환에 대한 환자군과 대조군을 선정하였기 때문에 우리나라 전체를 대표하기는 어렵지만, 울산지역을 대표한다고 볼 수 있다.

이번 연구에서는 집먼지 진드기 Der f 1 농도가 Der p 1 농도보다 높았다. 우리나라 10개 도시의 집먼지 진드기 분포에 관한 연구를 보면 총 집먼지 진드기 23 종이 발견되었고, 그 중 북아메리카 진드기(Der f 1)와 유럽 진드기(Der p 1)의 분포는 각각 65.3%, 20.6%로 가장 많은 분포를 차지하고 있었으며, 서울, 광주, 부산(내륙), 인천, 대전, 청주 지역은 Der f 1이 높은 비율을 차지하고, 영광과 부산(영도) 지역은 Der p 1이 높은 비율을 차지하였다.<sup>14)</sup> 유럽 10개 나라의 22개 연구 센터에서 집먼지 진드기의 종류별 분포와 농도 수준을 파악한 연구결과를 보면, 우리나라의 연구와 비슷하게 Der f 1과 Der p

Table 3. Risk factors for atopic children using multiple logistic regression analysis

	OR (95%CI)	aOR <sup>†</sup> (95%CI)
Der f 1 concentrations	1.25 (1.01-1.53)*	1.24 (1.00-1.54)*
Der p 1 concentrations	0.84 (0.70-1.01)	0.85 (0.70-1.03)
Air freshener (ref = no)	4.90 (1.88-12.79)**	4.51 (1.68-12.11)**
Breast feeding (ref = no)	1.44 (0.76-2.71)	1.47 (0.74-2.92)

<sup>†</sup>Adjusted for age, gender, family history of atopic, \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$

1의 분포가 나라 및 지역에 따라 상이한 분포를 보이고 있다.<sup>16)</sup> 대체적으로 습도가 높은 지역에서는 집먼지 진드기 Der p 1이 우세하고, 건조한 내륙지역에서는 집먼지 진드기 Der f 1이 우세한 것으로 나타난다. 울산지역은 내륙과 해안이 만나는 지역으로 Der f 1과 Der p 1이 고루 분포할 것으로 예측하였으나, 이번 연구의 대상자 가정은 해안보다는 내륙에 위치하고 있어서 Der f 1이 우세하였다고 본다. 뿐만 아니라 계절, 온도, 습도와 환경적인 요인이 복합적으로 작용하므로 지역별 집먼지 진드기 종을 파악하기 위해서는 더 많은 연구가 필요한 것으로 보인다.

주로 가정에서 집먼지 진드기가 생장할 수 있는 장소는 침구, 거실(카펫, 소파 등) 등이 있다. 그래서 가정 내의 집먼지 진드기 농도 수준을 파악하기 위해서는 거실, 침구와 침실 바닥을 측정하는 것이 보편적이다.<sup>21,27,28)</sup> 이번 연구 역시 보편적인 장소를 선정하여 집먼지 진드기 농도를 측정하였고, 결과값도 이전 연구와 유사하였다. 하지만 집먼지 진드기는 생장할 수 있는 조건만 주어진다면 어느 곳에서도 생장할 수 있다. 몇몇 연구에서는 에어컨 필터, 사람의 피부와 옷가지, 공기 중의 집먼지 진드기 농도 수준을 비교 평가한 연구도 있었다.<sup>10,25,29)</sup> 이번 연구에서는 대체로 거실의 경우는 환자군과 대조군의 Der f 1 농도가 통계적으로 유의한 차이를 보이는 반면, 침구류에서는 Der f 1 및 Der p 1의 농도가 환자군과 대조군 사이에 큰 차이를 보이지 않았다. 이는 침구류 세탁 시기와 건조 방법에서 그 원인을 찾을 수 있는데, 특히 어린이들이 사용하는 침구류는 자주 세탁하고 햇볕에 건조시키는 등 관리를 철저히 하는 경우가 많아서 집먼지 진드기의 농도가 환자군과 대조군 사이에서 큰 차이를 보이지 않은 것으로 파악된다.

거실의 집먼지 진드기 Der f 1 농도는 여름철과 겨울철 모두, 환자군이 대조군 보다 통계적으로 유의하게 높았으나 침구에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 사전 연구에 따르면, 천식을 진단 받은 환자군(25명)이 대조군(75명)보다 집먼지 진드기가 더 많이 발견되었고,<sup>30)</sup> 침구의 집먼지 진드기 Der f 1 농도는 환자군(4882 ng/g.dust)이 대조군(1551 ng/g.dust) 보다 높게 나타났다.<sup>25)</sup> 이번 연구 결과는 거실의 농도 분포만이 이전 연구 결과와 유사한 연

구 결과를 보였다.

또한, 거실과 침구의 집먼지 진드기 Der p 1 농도는 대조군이 환자군에 비해 높은 농도 수준을 보였다. 천명 유병률 환자 대조군 연구에서 거실의 집먼지 진드기 Der p 1 농도는 대조군이 환자군에 비해 통계적으로 유의하게 높은 반대의 결과를 보인 경우가 있다<sup>31)</sup>. 그리고 천식을 경험하고 있는 대조군이 환자군에 비해 통계적으로 유의하게 높았다.<sup>27)</sup> 이전 연구와 유사한 결과를 보이지만 그 이유를 설명하기는 힘들고, 다만, 이전 연구에 비해 집먼지 진드기 Der p 1 농도가 집먼지 진드기 Der f 1 농도보다 매우 낮았기 때문에 집먼지 진드기 Der p 1 농도가 아토피질환의 위험과 연관성이 낮게 나타난 것으로 설명할 수 있겠다.

이번 연구에서 아토피질환의 위험과 관련 있는 요인으로는 어머니 아토피 이환경험(OR = 4.79, 95% CI = 1.81-12.69), 방향제 사용(OR = 4.60, 95% CI = 1.72-12.34)과 집먼지 진드기 Der f 1 농도(OR = 1.74, 95% CI = 1.07-2.81)가 있었다. 이전 연구에 따르면, 흑인 가정 내에서 태어난 아토피질환을 가지고 있는 어린이를 대상으로 아토피질환의 위험과 연관 있는 요인을 분석한 결과, 어머니 천식 이환경험(OR = 2.7, 95% CI = 2.0-3.8), 어머니 알레르기성 비염 이환경험(OR = 1.9, 95% CI = 1.3-2.7), 가습기 사용(OR = 1.7, 95% CI = 1.4-2.2), 연탄난로 사용(OR = 30.1, 95% CI = 3.0-300) 등이 아토피질환의 위험도 증가와 밀접한 관련을 가지고 있었다.<sup>10)</sup> 또한 타이완의 수도 타이베이 5학년 학생을 대상으로 아토피질환의 위험과 관련 있는 변수를 조사한 결과, 가습기 사용(OR = 1.54, 95% CI = 1.07-2.22), 악취가 나는 화학증기에 대한 노출(OR = 2.35, 95% CI = 1.18-3.93), 바퀴벌레 흔적(OR = 2.16, 95% CI = 1.18-3.93) 등으로 밝혀졌다.<sup>11)</sup> 천식과 관련 있는 요인으로는 남성, 5세에서 17세 연령, 중남미계 미국거주민, 아프리카계 미국거주민, 가족 구성원 중 천식 환자를 가지고 있는 집단과 의료지원을 받을 여력이 없는 집단에서 아토피질환 유병률이 증가하였고, 천식의 위험과 관련 있는 환경적 요인으로는 가족 중 흡연 유무, 가습기 사용, 실내의 화학적 냄새가 있었다.<sup>23)</sup> 아울러, 모유 수유( $p = 0.03$ ) 또한 아토피질환과 밀접한 관련이 있었다.<sup>9)</sup> 이번 연구에서는 방향제 사용이 아토피질환의 위험을 증가시키는 요인으로 연구되었는데,

이전 연구를 바탕으로 본다면 방향제의 사용으로 인해 발생하는 화학증기와 이로 인한 화학물질에의 노출 증가가 아토피질환의 위험을 증가시키는 것으로 설명된다.<sup>23)</sup>

이번 연구에서는 집먼지 진드기 Der f 1 농도와 아토피질환 위험이 통계적으로 유의한 관계를 보였으나(OR = 1.74, 95% CI = 1.07-2.81), 집먼지 진드기 Der p 1 농도와는 통계적인 연관성이 없는 것으로 나타났다(OR = 0.86, 95% CI = 0.71-1.04). 아토피질환 위험요인으로 집먼지 진드기에 관한 연구가 1980년부터 진행되어 왔고, 영국(1978-1989년)에서 진행된 집먼지 진드기 농도와 어린이 천식 유병률에 관한 연구<sup>28)</sup>를 바탕으로 국제적인 집먼지 진드기 농도 수준에 대한 권고기준을 제시하고 있다.<sup>11)</sup> 한편, 집먼지 진드기 Der f 1은 낮은 농도(GM = 0.075 µg/g.dust)에서도 아토피질환 감작을 증가시킨다는 연구가 있다(OR = 2.45,  $p = 0.017$ ).<sup>12)</sup> 이와 같이 낮은 집먼지 진드기 농도와 아토피질환 감작과 연관성이 있다는 연구도 있었지만, 이번 연구에서는 상대적으로 매우 낮은 농도를 보인 집먼지 진드기 Der p 1 농도에 따른 환자군 및 대조군간의 차이가 거의 없었기 때문에 큰 연관성을 보이지는 않았다.

## V. 결 론

환자군에서 북아메리카 집먼지 진드기(Der f 1) 농도가 높게 나타난 것으로 봐서 아토피질환과 Der f 1 농도와 밀접한 관계를 보임을 알 수 있다. 특히 여름철 환자군의 가정 내 Der f 1 농도가 높으므로 환경적 요인 관리를 통해 실내의 Der f 1 농도를 감소시켜야 한다.

이 연구는 환경적 요인과 집먼지 진드기 농도와와의 연관성을 밝히기 위한 중재연구의 좋은 자료로 활용될 수 있을 것이다. 최근 주거환경에 따른 아토피질환이 문제가 되고 있기 때문에 가정의 환경적 요인에 따른 집먼지 진드기 농도의 연구가 더 많이 필요한 것으로 보인다.

## 감사의 글

본 연구는 환경부 환경보건센터 재원에 의해 이루어졌습니다. 울산광역시 보건지표조사를 수행하는데

도움을 주신 울산광역시청 및 보건소 관계자들과 참여조사원들에게 깊은 감사를 드립니다.

## 참고문헌

1. Lee SI, Shin MH, Lee HB, Lee JS, Son BK, Koh YY, et al. Prevalences of symptoms of asthma and other allergic diseases in Korean children: a nationwide questionnaire survey. *J Korean Med Sci.* 2001; 16: 155-164.
2. Hong SJ, Ahn KM, Lee SY, Kim KE. The prevalences of asthma and allergic diseases in Korean children. *Pediatr Allergy Respir Dis (Kor).* 2008; 18(1): 15-25.
3. Jee HM, Kim KW, Kim CS, Sohn MH, Shin DC, Kim KE. Prevalence of asthma, rhinitis and eczema in Korean children using the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) questionnaires. *Pediatr Allergy Respir Dis (Kor).* 2009; 19(2): 165-172.
4. Mannion DM. Surveillance for asthma - United States, 1980-1999. *Morbidity and Mortality Weekly Report.* 2002; 51(1): 1-13.
5. Mortz CG, Lauritsen JM, Bindslev-Jensen C, Andersen KE. Prevalence of atopic dermatitis, asthma, allergic rhinitis, and hand and contact dermatitis in adolescents: the Odense adolescence cohort study on atopic diseases and dermatitis. *Brit. J. Dermatol.* 2001; 144(3): 523-532.
6. Michael R. Changing prevalence of allergic rhinitis and asthma. *Ann Allergy Asthma Immuno.* 1999; 82(3): 233-248, 251-252.
7. Binder RE, Mitchell CA, Hossein HR. Importance of the indoor environment on air pollution exposure. *Arch. Environ. Health* 1978; 31: 277-279.
8. Beck HI, Korsgaard J. Atopic dermatitis and house dust mites. *Brit. J. Dermatol.* 1988; 120: 245-251.
9. Thomas AE, Vervloet D, Thomas WR, Aalberse RC, Chapman MD. Indoor allergens and asthma: report of the third international workshop. *J Allergy Clin Immunol.* 1997; 100: 1-24.
10. Teplitsky V, Mumcuoglu KY, Babai I, Dalal I, Cohen R, Tanay A. House dust mites on skin clothes, and bedding of atopic dermatitis patients. *Int. J. Dermatol.* 2008; 47: 790-795.
11. Platts-Mills TA, Hayden M, Chapman M, Wilkins S. Seasonal variation in dust mite and grass pollen allergens in dust from the houses of patients with asthma. *J Allergy Clin Immunol.* 1986; 79: 781-791.
12. Chew GL. Mite sensitization among Latina women in New York, where dust mite allergen levels are typically low. *Indoor Air.* 2009; 19(3): 193-197.
13. Wahn U, Lau S, Bergmann R, Kulig M, Forster J,



- Bergmann K. Indoor allergen exposure is a risk factor for sensitization during the first three years of life. *J Allergy Clin Immunol*. 1997; 99: 763-769.
14. Jeon SH, Lee IY, Hong CS, Lee DK. Fauna and geographical distribution of house dust mites in Korea. *Kor J Parasitol*. 1997; 35: 9-17.
  15. Wickens K, Martin I, Pearce N, Fitzharris P, Kent R, Holbrook N, et al. House dust mite allergen levels in public places in New Zealand. *J Allergy Clin Immunol*. 1997; 99(5): 587-593.
  16. Zock PJ, Heinrich J, Jarvis D, Verlato G, Norback D, Plana E, et al. Distribution and determinants of house dust mite allergens in Europe: The European Community Respiratory Health Survey II. *J Allergy Clin Immunol*. 2006; 118(3): 682-690.
  17. Arber SJ, Richard D, Cohn RD, Yin M, Muilenberg ML, Burge HA, et al. House dust mite allergen in US beds: results from the first National Survey of Lead and Allergens in Housing. *J Allergy Clin Immunol*. 2003; 111(2): 408-414.
  18. Mulla LJ. Seasonal dynamics of house dust mites *Dermatophagoides* spp., in homes in Southern California. *Environ Entomol*. 1978; 7(2): 281-285.
  19. Wickman M, Nordvall SL, Pershagen G, Sundell J, Schwartz B. House dust mite sensitization in children and residential characteristics in a temperate region. *J Allergy Clin Immunol*. 1991; 88(1): 89-95.
  20. Chan-yeung M, Becker A, Lam J, Dimich-ward H, Ferguson A, Warren P, et al. House dust mite allergen levels in two cities in Canada: effects of season, humidity, city and home characteristics. *Clini Experi Allergy*. 1994; 25: 240-246.
  21. Dharmage S, Bailey M, Raven J. Residential characteristics influence Der p 1 levels in homes in Melbourne. *Clini Experi Allergy*. 1999; 29: 461-469.
  22. Lintner TJ, Brame KA. The effects of season, climate, and air-conditioning on the prevalence of *Dermatophagoides* mite allergens in household dust. *J Allergy Clin Immunol*. 1993; 91: 862-867.
  23. Shao L, Marta I, Gomez MS, Hwang SA, Munsie JP, Enward F. Self-reported home environmental risk factors for childhood asthma: a cross-sectional study of children in Buffalo, New York. *J Asthma*. 2008; 45: 325-332.
  24. Moon KW, Byeon SH, Choi DW, Kim YW, Lee JH, Lee EI. Exposure assessments on biological contaminants in homes of allergy patients - bacteria, fungi, house dust mite allergen and endotoxin. *Korean Soc Environ Health*. 2005; 31(2): 120-126.
  25. Sohn SR, Yoon SU, Kwon BY. A survey of house dust mite allergen contamination in house. *J Korean Soc Atmos Environ*. 2006; 22(5): 719-723.
  26. Aligne CA, Auinger P, Byrd RS, Weitzman M. Risk factors for pediatric asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999; 162: 873-877.
  27. Marks GB, Tovey ER, Toelle BG, Appl B, Wachinger SS, Peat JK, et al. Mite allergen (Der p 1) concentration in houses and its relation to the presence and severity of asthma in a population of Sydney schoolchildren. *J Allergy Clin Immunol*. 1995; 96(4): 441-448.
  28. Sporik R, Holgate S, Platts-Mills TA, Cogswell J. Exposure to house-dust mite allergen (Der p 1) and the development of asthma in childhood: a prospective study. *New Eng J Med*. 1990; 323: 502-507.
  29. Liu Z, Bai Y, Ji K, Liu X, Cai C, Yu H, et al. Detection of *Dermatophagoides farinae* in the dust of air conditioning filters. *Int Arch Allergy Immunol*. 2007; 144: 85-90.
  30. Korsgaard J. Mite asthma and residency: a case-control study on the impact of exposure to house-dust mites in dwellings. *Am Rev Respir Dis*. 1983; 128(2): 231-235.
  31. Sharif EN, Douwesm J, Hoet P, Nemery B. Childhood asthma and indoor aeroallergens and endotoxin in Palestine: a case-control study. *J Asthma*. 2006; 43: 241-247.