

일부 주택에서 집먼지 진드기 알러젠 조사

A Survey of House Dust Mite Allergen Contamination in House

손 증렬* · 윤 승욱 · 권 보연
고려대학교 보건과학대학 환경보건학과
(2006년 5월 1일 접수, 2006년 7월 10일 채택)

Jong-Ryeul Sohn*, Seung-Uk Yoon and Bo-ypun Kwon
Department of Environmental Health, Korea University

(Received 1 May 2006, accepted 10 July 2006)

Abstract

House dust mite was the most important cause of allergic asthma and rhinitis. More than 70% of Korean children and about 50% of adult with respiratory allergy were sensitive to house dust mite.

This experiment was indoor environment in house and house dust mite existence inquiry. From 23rd December 2005 to 28th February 2006, dust samples were collected from the bedclothes by a vacuum cleaner and air sampler. And the levels of Der f1 and Der p1 were determined by ELISA ((Enzyme-Linked Immunosorbent Assay).

The results were as follows :

1. The dust mites allergy contaminations of bedclothes in house were higher than international standards (2000 ng/g).
2. In type of dust mite, the Korean house the almost have the *D. farinae* other than *D. pteronyeinus* of mite.
3. The Der f1 and Der p1 levels per gram of dust from the bedclothes were 2074.99 ng on average, but they did not exist in air.

The concentrations of house dust mite were significantly high in the bedclothes. This results suggest that the bedclothes have enough concentrations of dust mites to develop the sensitization. The control of indoor environment should be emphasized to prevent the sensitization by the repeated exposure to dust mite.

Key words : House dust mite, Respiratory allergy, Indoor environment, Bedclothes, ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)

1. 서 론

최근 조사에 따르면 국내 천식 환자군에서 집먼지

진드기에 대한 항체 양성률이 34.2~73.1%까지 다양하게 보고되고 있으며, 일본에서도 소아 천식환자의 경우 60~80%가 집먼지 진드기 항원에 양성 반응을 보이고 있다. 생활양식의 변화와 더불어 가옥구조가 서구화되면서 실내 온도의 증가, 카펫, 침대, 쇼파 등의 사용 증가 및 환기의 감소 등으로 집안내

*Corresponding author.
Tel : +82-(0)2-940-2863, E-mail : sohn1956@paran.com

집먼지 진드기 등의 원인 알레르겐이 증가하게 되었다. 우리나라에서도 소아 천식환자가 급격하게 늘고 있으며 그밖에 여러 알레르기성 질환(아토피 피부병) 등이 문제가 되고 있으며, 소아 호흡기 알레르기 환자의 70% 이상과 성인 환자의 반수에서 집먼지 및 집먼지 진드기항원에 대한 알레르기 피부반응 검사에 양성을 보인다고 한다(강석영 등, 1984).

집먼지 진드기과(Pyroglyphidae family)에는 10여 종이 보고되고 있으며 그중 유럽 집먼지 진드기(*Dermatophagoids pteronyssinus*)와 북아메리카 집먼지 진드기(*Dermatophagoids farinae*), *D. microceras*와 *Euroglyphus maynei*가 알레르기 질환의 원인으로 주목받고 있다. 우리나라에서는 총 12과 26종의 진드기가 보고되고 있으며 지역에 따라 차이가 있지만 북아메리카 집먼지 진드기가 좀 더 광범위하게 서식하고 있고, 호흡기 알레르기 환자들이 북아메리카 집먼지 진드기에 더 감작되어 있다. 기도를 감작시켜 천식을 유발하는 원인 중 실내항원물질에는 집먼지 진드기, 바퀴벌레, 동물항원 및 곰팡이가 있는데, 특히 집먼지 진드기의 경우 먼지 1mg당 알레르겐이 2 µg 이상(100마리)이면 집먼지 진드기에 대한 감작이 시작되고, 10 µg 이상이거나 집먼지 진드기 500마리 이상이면 천식 증상이 유발된다고 한다(Platts-Mills, 1989). 이런 집먼지 진드기는 25°C 내외의 온도와 상대습도 75~85%에서 잘 자라며 알에서 갓 유충이 성충이 되기까지는 보통 14~20일이 소요된다고 알려져 있다. 실내 먼지 중의 집먼지 진드기 종류 및 진드기 수와 항원량은 지역과 기후의 계절적 변화, 집안 환경의 특성에 영향을 받으며 진드기 수와 항원량은 환자의 증상 발현과 악화에 직접적인 영향을 미치므로(Fernandez-Caldas *et al.*, 1994) 진드기 항원량의 감소는 집먼지 진드기에 의한 알레르기 발생을 예방하고, 증상을 호전 시킬 수 있다.

침실내 집먼지 진드기 총 항원량은 20052.3 ng/g, 침구가 14792.5 ng/g, 침실바닥이 5259.8 ng/g으로 항원량이 선향연구(Fahlbusch *et al.*, 1999)에서 발견되었다.

따라서 본 연구는 주택에서의 진드기 알러젠을 조사하기 위하여 침구류에서 서식하는 진드기의 분포량과 공기 중의 알러젠 유무를 알아보고, 주택 실내에서의 집먼지 진드기의 영향을 검토하였다.

2. 실험 방법

2.1 시료포집

서울과 경기지역의 주택을 대상으로 아토피 자녀를 둔 3가구를 선정하여 총 11가구를 대상으로 2005년 12월 23일부터 2006년 2월 28일까지 조사하였다. 국제 집먼지 Workshop에서 제시한 방법으로 진공청소기(SAMSUNG VC-MBJ 940, 540 W, Korea)를 이용하여 침구류의 표면 1×1 m²에서 약 1분 동안 포집하였으며, 또한, 공기 중 집먼지 진드기를 알아보고자 소용량 공기포집기를 이용하여 47 mm GF/C 필터에 5 L/min 유속으로 30시간 동안 포집하였다.

2.2 실험 방법

2.2.1 집먼지 추출액

전처리는 포집된 먼지를 45 mesh (직경 355 µm)의 체(sieve)로 거른 후 비닐봉지에 넣고 밀폐하여 -20°C에서 보관한다. 집먼지 알레르겐의 추출은 시료의 적당량 100 mg을 플라스틱 튜브에 넣고 PBS-T 2 mL를 주입하고, 실온에서 약 2시간 동안 Shaker로 흔들어 준다. 그 후 4°C 2,500 rpm으로 원심 분리하고 상층액만을 분취하여 알러젠 측정용 위한 시료로 하였다. 이때, 알러젠의 측정이 즉시 이루어지지 않는 경우에는 이를 -20°C에서 보관하였다.

2.2.2 면역효소법

집먼지 알러젠인 Der p1과 Der f1의 측정은 ELISA를 이용한 면역효소법을 이용하였다.

anti-Der p1 mAb5H8와 anti-Der f1 mAb(Indoor Biotechnologies, UK)를 50 mM carbonate-bicarbonate buffer (pH 9.6)에 각각 희석한다. ELISA plate well에 주입 후에 4°C에서 16시간 보관한다. 불필요한 단백질 결합을 차단시키기 위해 1% BSA (bovine serum albumin)가 포함된 PBS-T를 주입하고 30분 방치 후에 PSS-T로 세척한다. 1% BSA PBS-T와 Der p1, Der f1 allergen 으로 Standard를 만들고, 1% BSA PBS-T와 시료를 ELISA plate well주입하고 상온에서 1시간 방치하고 세척한다. 1% BSA PBS-T로 희석된 biotinylated anti-group 1 mAb 4C1 각각 well에 주입하고 1시간 방치 후 세척한다. Streptavidin-peroxidase용액을 주입한 후 30분간 배양 후 세척한다. 마지막으로

Table 1. The experimental data of dust mites in bedclothes.

Sampling site		f1 (ng/g) <i>D. farinae</i>	p1 (ng/g) <i>D. pteronyssinus</i>	Total dust mite	Mean ± SD
Atopy	A1	4784.08	38.20	4822.28	4882.19 ± 1395.21
	A2	3494.79	23.12	3517.91	
	A3	6273.3	33.12	6306.39	
Without atopy	B1	1476.39	19.80	1496.19	1551.22 ± 570.04
	B2	2009.50	16.47	2025.97	
	B3	575.60	24.79	600.39	
	B4	826.21	37.78	863.99	
	B5	1989.64	18.97	2008.61	
	B6	1938.15	49.92	1988.07	
	B7	1340.25	43.41	1383.66	
	B8	1340.25	702.61	2042.86	

Table 2. The experimental data of dust mites in indoor air of house.

Standards (ng/g)	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD	STD
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	250	125	62.5	31.25	15.625	7.813	3.906	1.953	0.977	0.488
Sample (ng/g)	A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

*ND: Non-Detected

1 mM ABTS를 주입하여 ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) Reader (Spectramax, 340P, USA)를 이용하여 405 nm에서 OD (Optical Density)를 측정하여 농도를 산출한다.

3. 결 과

3.1 주택의 침구류에서 집먼지 진드기 측정결과

실험방법에 나타난 바와 같이 아토피가 있는 자녀의 가구와 없는 가구를 대상으로 집먼지 진드기를 측정하나 결과 표 1과 같다. 침구류에서 Sampling한 총 11가구의 진드기 평균 농도는 3216.71 ± 982.63 ng/g으로 국제 Workshop (Platts-Mills *et al.*, 1992)에서 제시한 권고치 (2,000 ng/g 이하 (100마리/gm))보다 초과하는 것으로 나타났으며, 모든 가구에서 유럽형 집먼지 진드기보다 북아메리카형 집먼지 진드기가 더 많이 서식하고 있음을 알 수 있다.

아토피가 있는 가구와 없는 가구의 집먼지 진드기

의 농도는 각각 4882.19 ± 1395.21 ng/g, 1551.22 ± 570.04 ng/g으로 아토피가 있는 가구의 집먼지 진드기의 농도가 더 높은 것으로 나타났으며, 권고치 또한 초과하고 있다. 이는 진드기가 아토피의 원인물질임을 나타낸 결과이며, 아토피 자녀를 둔 가정의 경우 실내 환경관리에 적극적인 참여와 관심으로 집먼지 진드기의 농도를 줄여야 할 것이다.

3.2 공기 중 sampling

실험에 참여한 11가구를 대상으로 소요량 공기포 집기를 이용하여 공기중 집먼지 진드기를 측정된 결과 표 2와 같다. 표 2에서와 같이 채취한 필터에서 진드기 항체가 모두 검출되지 않았으며, 이는 집먼지 진드기의 생활 습성상 침구류에서만 존재함을 알 수 있었다.

4. 고 찰

우리나라 집먼지 속에서 발견된 진드기는 보고자

에 따라 구성 진드기 비율에 다소 차이가 있으나 50~97%가 집먼지 진드기이며, 북아메리카 집먼지 진드기 (*D. farinae*)와 유럽 집먼지 진드기 (*D. pteronyeinus*)가 공동으로 서식하고 있고, 지역에 따라 다소 차이는 있으나 유럽 집먼지 진드기보다 북아메리카 집먼지 진드기가 더 광범하게 또 더 많이 서식하고 있는 우점종이라고 밝혀져 있다 (홍천수, 1991; 유태현, 1990; 이원구와 조백기, 1984). 또한 본 연구의 결과에서도 모든 주택에서 북아메리카 집먼지 진드기의 종이 더 많이 서식하고 있음이 나타났다.

감작을 일으키는데 필요한 진드기 수는 먼지 1g 당 100마리 이상이라 하였고, 먼지 1g당 2 μ g (2,000 ng/g) 이상이면 충분하다고 보고되어 있다 (문정순과 최순옥, 1996; 홍천수, 1991). 또한 집먼지 진드기 항원량 (Der p1과 Der F1)이 10,000 ng/g 이상일 경우 급성 천식증상이 유발된다는 사실 (International Workshop Report, 1988)을 고려할 때 관리가 시급한 상황이며, 두 차례 시행한 국제 집먼지 진드기 Workshop에서는 먼지 1g당 진드기 수효를 100마리 이하로 유지할 것을 권하고 있다. 연구 결과에서 대부분의 침구류에서 진드기의 수가 권고치를 초과하는 것으로 나타났지만 공기 중의 미세먼지에서는 발견되지 않았다. 수면을 취하기 위해 장시간 머무는 침구류에서 진드기의 양이 많이 검출된 만큼 흡입할 가능성이 가장 크다. 즉 공기 중의 미세먼지 보다는 침구류, 카펫, 소파와 같이 사람이 접촉할 수 있는 공간에 집먼지 진드기가 다량 서식하고 있음을 알 수 있었다. 집먼지 진드기의 생태를 잘 이용하여 효과적으로 집안 환경관리를 하면 집안내의 진드기 수효를 10배이상 감소시킬 수 있으며, 진드기 수효의 감소는 집먼지 진드기에 의한 알레르기 발생을 예방하고 환자의 증상을 호전시킬 수 있다 (Konishi and Uehara, 1994). 장시간 생활하는 주택에서의 집먼지 진드기의 서식 장소를 파악하고 환경관리를 통한 알레르겐 양을 감작 역치이하로 유지시키도록 노력해야 할 것이다.

시료를 채취한 10주택 중 2가구의 경우에는 아토피가 있는 자녀가 있었다. 그리고 아토피가 있는 가정의 경우 집먼지 진드기의 농도가 없는 가정에 비하여 농도가 높을 뿐만 아니라 국제 Workshop에서 (2,000 ng/g 이하 (100마리/gm)) 제시한 권고치보다 많이 초과 하고 있음이 나타났다. 많은 가구를 대상으

로 연구한 것은 아니었으나 집먼지 진드기와 아토피와의 연관성을 생각해 볼 수 있었다. 천식, 알러지, 아토피 등은 그 이유가 다양한 만큼 지속적인 평가가 이루어 져야 할 것이며, 환경관리의 방법과 유무를 통한 농도변화의 자세한 조사가 이루어져야 하겠다. 또한 계절에 따른 진드기의 양의 변화를 광범위한 자료와 시료를 통하여 후속 연구가 수행되어야 할 것이다.

5. 결 론

아파트 실내에 집먼지 진드기가 가장 많이 서식할 수 있는 환경적 특성을 가진 침구류와 실내 공기 중의 미세먼지를 2005년 12월 23일부터 2006년 2월 28일까지 아파트에서 거주하는 10가구를 대상으로 연구한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 침구류를 대상으로 진드기의 국제 Workshop 권고치인 2,000 ng/g 이하 (100마리/gm)보다 대부분 높게 나타났다.
2. 우리나라에는 집 먼지 속에 북아메리카 집먼지 진드기 (*D. farinae*)가 유럽 집먼지 진드기 (*D. pteronyeinus*)보다 많음을 알 수 있었다.
3. 침구류에 집먼지 진드기는 대부분 높은 농도를 나타냈지만, 공기 중 미세먼지 속에 집먼지 진드기는 검출되지 않았다.
4. 아토피가 있는 가정의 경우 집먼지 진드기의 농도가 4882.19 \pm 1395.21 ng/g으로 아토피가 없는 가정의 경우인 1551.22 \pm 570.04 ng/g보다 높게 나왔으며, 권고치 (2,000 ng/g 이하)를 초과하였다.

연구결과 공기 중에 미세먼지 속에 집먼지 진드기가 발견되지 않는 않지만 알레르기 등의 원인이 되는 집먼지 진드기의 서식처인 침구류에서 많은 양이 검출된 만큼 청소 및 소독 등으로 통하여 지속적인 환경관리가 필요함을 알 수 있었다. 이러한 연구 결과를 토대로 지속적인 연구가 진행된다면 아토피, 알레르겐의 원인을 파악하는데 좋은 자료로 활용될 수 있음을 기대한다.

참 고 문 헌

강석영, 최병휘, 문희범, 민경업, 김유영 (1984) 한국인 호흡기

- 알레르기 환자에 있어서의 피부시험성적에 관한 연구, 알레르기학회지, 4(1), 49-56.
- 문정순, 최순옥 (1996) 알레르기비염환자 침실의 환경적 특성에 따른 집먼지 진드기 항원량과 먼지량, 한국보건간호학회지, 10(2), 51-59.
- 유태현 (1990) 집먼지 진드기의 알레르겐의 관한연구, 경희대학교 대학원, 박사학위논문.
- 이원구, 조백기 (1984) 집먼지진드기류의 생태학적 연구, 대한피부과학회잡지, 22, 286-94.
- 홍천수 (1991) 집먼지진드기와 임상 알레르기, 알레르기학회지, 11(2), 297-308.
- 홍천수 (1991) 집먼지진드기에 대한 환자의 감작 상태와 환자 집먼지내 집먼지 진드기의 생태에 관한 조사, 알레르기학회지, 11(2), 11, 457-465.
- Fahlbusch, B., J. Heinrich, Gro ß, L. Jager, K. Richter, and H.E. Wichmann (1999) Allergen in house-dust samples in Germany : results of an east-west German comparison, Allergy, 54, 1215-1222.
- Fernandez-Caldas, E., W.L. Trudeau, and D.K. Ledford (1994) Environmental control of indoor biologic agents, J. Allergy Clin. Immunology, 94, 404-412.
- International Workshop Report (1998) Dust mite allergens and asthma : a worldwide, problem. Bulletin of the World Health Organization, 66, 769-780.
- Konishi, E. and K. Uehara (1994), Antigen levels of Dermatophagoides mites (Acai : pyroglyphidae) in dust samples collected in homes of allergic patients, J. Medical Entomology, 31, 394-399.
- Platts-Mills, T.A. and A.L. de Weck (1989) Dustmite allergens and asthma-A worldwide problem, J. Allergy Clin. Immunol, 83, 416-427.
- Platts-Mills, T.A., W.R. Thomas, R.C. Aalberse, D. Vervloet, and M.D. Champman (1992) Dust mite allergens and asthma : report of a second international workshop, J. Allergy Clin. Immunol, 89, 1046-1060.