

실내 알레르겐이 호흡기 알레르기성
질환에 미치는 영향과 대책

홍 천 수 교수

연세대학교 의과대학 내과학교실

I. 서 론

호흡기 알레르기성 질환은 유전적 소인과 환경적 인자가 관여하여 발병한다. 환경에서 검출되는 수많은 물질들이 알레르기 질환을 일으키는 원인 물질로 작용한다. 20세기 후반 들어 호흡기 알레르기 질환의 유병율이 증가하게 된 이유가 생활패턴의 변화와 환경의 질적 변화가 크게 영향을 미쳤다고 보고 있으며 경제 선진국일수록 이런 요인이 알레르기 질환의 증가에 크게 영향을 미친 것으로 보고 있다.

현대에 살고 있는 사람은 생활의 95%를 실내에서 보내고 있으며 1970년대 에너지 위기(crisis) 이후에 자연환기가 차단된 중앙 집중식 난방건물의 신축으로 사람의 거주 상황은 다소 더 안락해졌으나 실내환경의 오염으로 인한 호흡기 알레르기 질환의 발병이 증가됨으로 건강과 삶의 질에 심각한 문제를 야기하게 되었다.

실내오염은 실내 알레르겐과 실내 미립자로 대별해 볼 수 있다.(Table 1.)

Table 1. 실내오염의 원인물질

실내 알레르겐	집먼지 진드기 동물의 털 및 항원 바퀴 곰팡이
실내 공기중 미립자	담배연기, NO ₂ , VOCs, Formaldehyde
실외 공기 오염물질	디젤 연소 분진

II. 실내 알레르겐의 종류 및 호흡기 알레르기 질환에 미치는 영향

1. 집먼지 진드기

집먼지 진드기가 호흡기 알레르기 질환의 발병과 관련하여 중요한 역할을 한다는 것은 1964년 Voorhost가 집먼지 내에 살고있는 집먼지 진드기가 집먼지에 의한 알레르기 반응의

Table 2. 기관지천식 환자에서 중요 항원에 대한 감작율의 시대별 변화²⁾

항 원	1980년대	1990년대
집먼지 진드기	44.9%	55.2%
<i>D. farinae</i>	45.5%	52.3%
<i>D. pteronyssinus</i>	33.8%	43.2%
동물털		
고양이털	31.0%	32.8%
개털	22.5%	27.3%
곤충	37.2%	38.0%
바퀴	12.7%	25.0%
잡초꽃가루	25.3%	40.6%
쑥	18.6%	22.7%
돼지풀	10.0%	22.1%
수영	7.4%	14.3%
목초꽃가루	13.2%	20.0%
Meadow fescue	6.6%	10.2%
호밀풀	8.9%	8.9%
나무꽃가루	11.6%	19.0%
곰팡이	19.5%	22.7%

원인 물질이라고 보고한 이후 집먼지 진드기가 호흡기 알레르기 질환의 가장 중요한 원인물질이라고 밝혀졌다.¹⁾ 집먼지 진드기가 원인으로 관여하여 발병하는 알레르기 질환은 기관지 천식, 알레르기성 비염, 알레르기성 결막염, 호산구성 기관지염, 및 아토피 피부염등이다.

우리 나라 뿐만아니라 온대지방에 있는 세계 여러 나라들에서 호흡기 알레르기 질환의 가장 중요한 원인 항원이 집먼지 진드기로 밝혀져 있다. Table 2.는 우리 나라 천식환자의 주요 원인 알레르겐의 시대별 변화를 기술하였다.²⁾

집먼지 진드기내에는 50여종의 항원성분이 있으며 약 30여종의 알레르겐 성분이 있고 현재 까지 13종의 알레르겐 성분이 그 특성이 규명되었다(Table 3.). 우리나라 환자들의 혈청으로 시행한 *D. farinae* 항원의 IgE immunoblotting의 결과는 Fig. 1.과 같다.

집먼지 진드기가 기관지 천식을 포함한 호흡기 알레르기성 질환의 발병에 직접 관여한다는 증거는 Dowse등이 잘 밝혀주고 있다.⁴⁾ 그들에 의하면 남태평양 Papua New Guinea의 South Fore섬에는 과거에 호흡기 알레르기 질환 특히 기관지천식이 없었는데 개화되어 담요

Table 3. Molecular properties of defined allergens in house dust mites.

Group	Source mites	Name	MW	Function	Sequence
Group 1	D. pt, D. fa E. maynei	Der p1, Der f1, Eur m1	25 kDa	Cystein protease	cDNA
Group 2	D. pt, D. fa E. maynei	Der p2, Der f2, Eur m2	14 kDa	Epididymal protein	cDNA
Group 3	D. pt, D. fa E. maynei	Der p3, Der f3, Eur m3	30 kDa	Serine protease	cDNA
Group 4	D. pt	Der p4	60 kDa	Amylase	Protein
Group 5	D. pt, B. tropicalis	Der p5 Blo t5	14 kDa	Unknown	cDNA
Group 6	D. pt, D. fa	Der p6, Der f6	25 kDa	Chymotrypsin	Protein
Group 7	D. pt D. farinae	Der p7, Der f7	22-28 kDa	Unknown	cDNA
Group 8	D. pt	Der p8	26 kDa	Glutathion-s- transferase	cDNA
Group 9	D. pt	Der p9	24 kDa	Collagenolytic serine protease	cDNA
Group 10	D. pt, D. fa	Der p10, Der f10	36 kDa	Tropomyosin	cDNA
Group 11	D. fa	Der f11	98 kDa	Paramyosin	Protein
Group 12	B. tropicalis	Blo t12	14 kDa	Unknown	cDNA
Group 13	B. tropicalis	Blo t13	14.8 kDa	Cytosolic fatty acid-binding protein(?)	cDNA

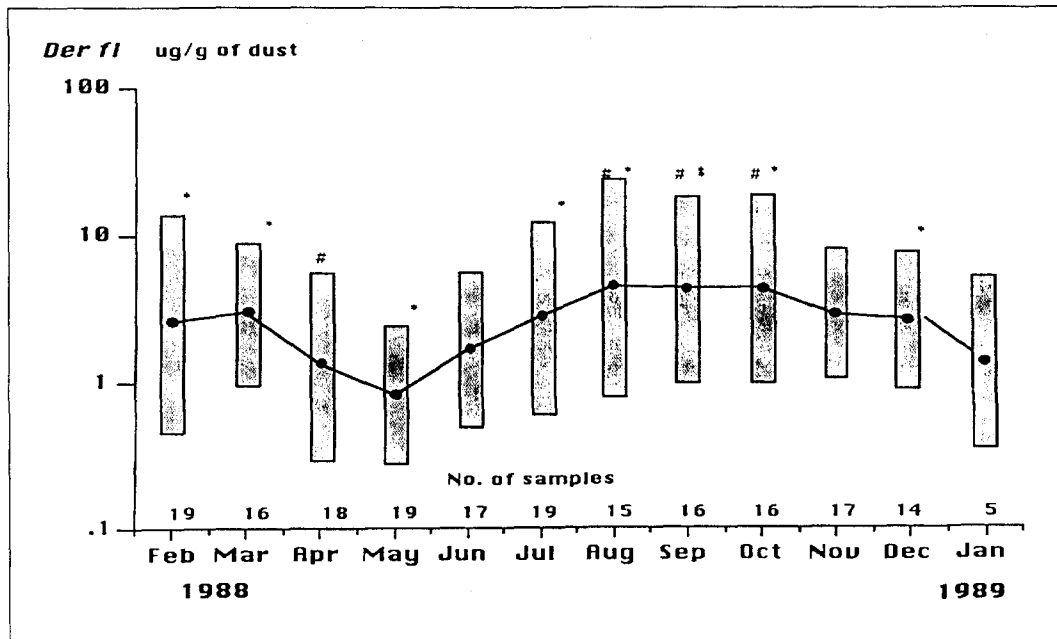


그림 1. 침구먼지내 집먼지 진드기 group I 알레르겐 량의 계절별 변화.

를 사용하면서 기관지천식이 발병하게 되었고 환자들의 담요먼지 1그램당 평균 1380마리의 집먼지 진드기를 발견할 수 있었다고 보고하였다. 한편 집먼지 진드기 서식이 어려운 고지대에 살고 있는 사람들에서는 기관지 천식의 유병율이 낮다고 보고되었으며⁵⁾, 출생후 고농도의 집먼지 진드기 항원량에 노출되면 감작율이 상승하고 기관지천식의 발병율이 높아진다고 보고되었다.⁶⁾ 집먼지 진드기 천식환자를 장기간 집먼지 진드기가 없는 환경에서 지내게 한 바 천식증상이 호전되고 또 기관지 과민성도 회복된다고 보고하였다.⁷⁾ 또 노인에서 처음 발병하는 기관지천식에서도 고양이, 집먼지 진드기 등의 실내 항원에 대한 IgE농도가 높게 검출됨으로 노인에서 발병하는 호흡기 알레르기성 질환의 발병에도 지금까지의 통설과는 달리 흡입성 항원이 중요하게 관여할 것이라는 것에대한 증거가 된다.⁸⁾

우리 나라에서 집먼지 진드기등 실내 알레르겐과 호흡기 알레르기성 질환의 발병에 관한 상관성에 대하여 연구 보고한 좋은 논문이 없지만 저자들이 연세대학교 신입생을 대상으로 조사한 바에 의하면 기관지천식(9.7%) 등 호흡기 알레르기 질환의 병력(27.9%)을 가진 학생들의 혈중에 집먼지 진드기에 대한 특이 IgE의 농도가 훨씬 높게 검출되어 우리 나라에서도 호흡기 알레르기성 질환 발병에 집먼지 진드기 항원이 중요한 역할을 하고 있음을 알수 있었다.⁹⁾ 우리 나라 천식환자들에게 집먼지 진드기 알레르겐으로 시행한 특이 알레르겐 천식 유발시험에서 알레르기 피부시험상 3+ 이상의 반응을 보인 천식환자가 약 60-80%에서 천식 반응을 나타내는 것으로 보고되었다.

Table 4. 한국 10곳에서 채집한 먼지속에서 조사한 집먼지 진드기의 종류 (1993-1994)

Suborder & Family	Species	No. collected	%
Astigmata:			
Pyroglyphidae	<i>Dermatophagoides farinae</i>	4,737	65.27
	<i>Dermatophagoides pteronyssinus</i>	1,496	20.61
	<i>Dermatophagoides evansii</i>	1	0.01
	<i>Dermatophagadies sp.</i>	1	0.01
Acaridae	<i>Tyrophagus putrescentiae</i>	471	6.49
	<i>Acarus siro</i>	2	0.03
	<i>Acarus sp.</i>	1	0.01
	<i>Rhizoglyphus robini</i> ^(a)	1	0.01
	<i>Rhizoglyphus sp.</i>	2	0.03
	<i>Sancassania phyllophagianus</i> ^(a)	1	0.01
	<i>Suidasi sp.</i>	12	0.17
	Unidentified Acaridae	13	0.18
Glycyphagidae	<i>Chortophagus domicola</i>	13	0.18
	<i>Chortophagus arcuatus</i>	1	0.01
	<i>Glycyphagus domesticus</i>	46	0.63
	<i>Glycyphagus destructor</i>	1	0.01
	<i>Glycyphagus sp.</i>	2	0.03
Saproglyphidae	<i>Calvolia domicola</i>	2	0.03
Prostigmata:			
Cheyletidae	<i>Cheyletus malaccensis</i>	11	0.15
	<i>Cheyletus trouessarti</i> ^(a)	2	0.03
	<i>Cheyletus eruditus</i>	2	0.03
	Unidentified Cheyletidae	3	0.04
Bdellidae	<i>Spinibdella sp.</i>	2	0.03
Cunaxidae	<i>Neocunaxoides whartoni</i>	2	0.03
Tenuipalpidae	<i>Brevipalpus sp.</i>	7	0.10
Tarsonemidae	<i>Tarsonemus fusarii</i>	1	0.01
	<i>Daidalotarsonemus sp.</i>	3	0.04
Cryptostigmata:			
Cosmochthoniidae	<i>Cosmochthonius reticulatus</i>	7	0.10
Haplochthoniidae	<i>Hptochthonius simplex</i>	11	0.15
Oribatulidae	<i>Oribatula sakamorii</i>	3	0.04
	<i>Incabates sp.</i>	1	0.01
	<i>Scheloribates latipes</i> ^(a)	2	0.03
	<i>Zygoribatula truncata</i>	1	0.01
	<i>Zygoribatular sp.</i>	2	0.03
Oribatellidae	<i>Oribatella sp.</i>	1	0.01
Northridae	<i>Nothrus biciliatus</i>	1	0.01
Achipteriidae		1	0.01
Eremaeidae		17	0.23
Oppiidae		6	0.08
Tectocephidae		3	0.04
Mesostigmata:		365	5.03
Total		7,257	100

a) New record in Korea

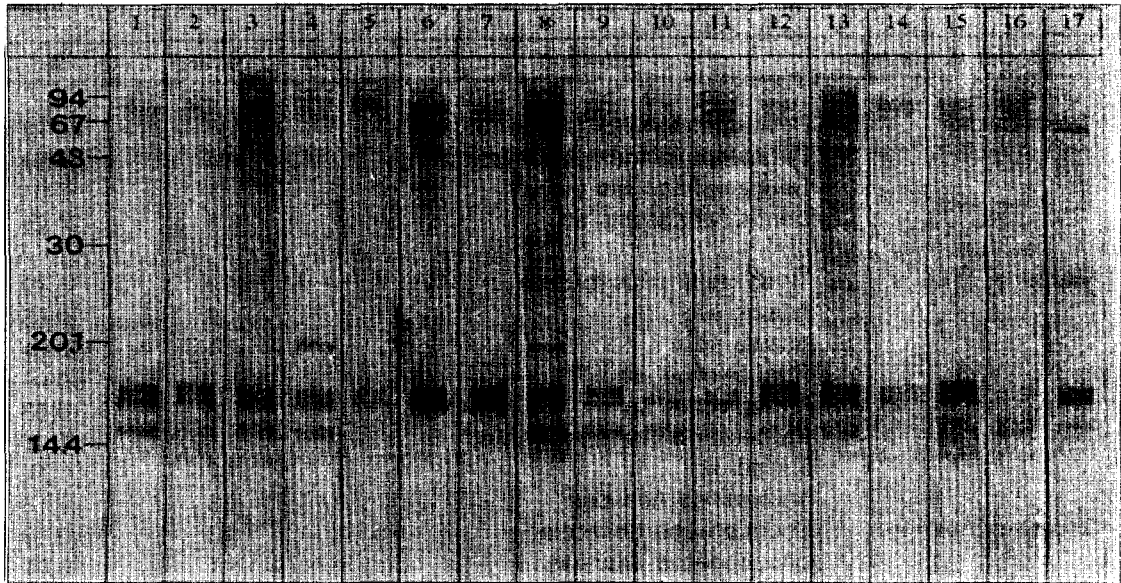


그림 2. 집먼지 진드기 반응 천식환자의 *D. farinae*에 대한 IgE-immunoblotting 결과.

집먼지속에 서식하는 진드기 생태에 대하여 우리 나라에서는 1967년 주등이 집먼지속에서 긴털가루진드기(*Tyrophagus putrescentiae*)등 5종을 보고한 것이 처음 시도이었으며¹⁰⁾ 그 후 1977년 조와 허가 집먼지내에서 *Dermatophagoides* 속의 진드기를 처음 보고하였고¹¹⁾ 1997년 이등¹²⁾이 새로이 발견하여 보고한 종을 종합하면 18과 30종이 된다. 우리 나라 집먼지내에서 발견된 진드기의 종류는 Table 4.에 기술하였다.

집먼지 진드기 항원량과 질병발생의 상관성에 대한 조사에 의하면 먼지 1그램당 group 1 알레르겐이 2 μ g이상(진드기 100마리이상)이면 감작을 일으키고 10 μ g이상(진드기 500마리이상)이면 증상 발작을 일으킨다고 밝혀졌다.¹³⁾ 생후 1세 동안 집먼지 진드기에 심하게 노출되면 성장해서 천식으로 발병할 가능성이 많다고 영국에서 보고되었으며 이런 연구 결과는 생후 초기에 많은 량의 집먼지 진드기 알레르겐에 폭로되는 것이 집먼지 진드기에 대한 감작 및 천식발생에 중요한 위험인자라는 것을 밝히는 것이다.⁶⁾

우리 나라의 집먼지 속에는 *D. farinae*가 가장 많으며 *D. pteronyssinus*, *Tyrophagus putrescentiae*가 혼재하고 있으나 지역에 따라 차이가 있을 수 있다. 그 동안 보고에 의하면 우리 나라는 8월중에 집먼지 진드기 알레르겐 량이 가장 많고 5월이 가장 낮으며 환자 집과 일반 가정 사이에는 차이가 없고 또 아파트와 단독주택등 주거 형태에도 차이가 없다. 집먼지 수거 장소별로는 소파먼지가 알레르겐 량이 가장 많았고 이부자리와 카펫트 먼지는 알레르겐 함량이 서로 비슷하였으며(Table 5.) 감작을 일으키는 농도(group 1 > 2 μ g/gm of dust) 이상의 검체가 31.2%이었고 증상을 유발하는 농도(10 μ g/gm of dust)이상을 보인 검체는 10%이었다.

Table 5. Amount of Der fl according to collection sites in Korean houses.

Sites	No.	Amount of Der fl ($\mu\text{g}/\text{gm}$ of dust)		
		Mean $\text{Log}_{10} \pm \text{S.D.}$	Geometric Mean	Range
Sofa	97	0.67 ± 0.72	4.69	0.07-64.0
Carpet	50	0.43 ± 0.52	2.66	0.30-30.0
Bedclothes	191	0.38 ± 0.62	2.41	0.08-50.0
Living room	159	0.01 ± 0.63	1.02	0.04-57.0
Bed room	183	-0.04 ± 0.63	0.92	0.02-16.0

표본 가정에서 채집된 집먼지 속의 알레르겐의 월별 변동에 관한 연구에서는 8월이 가장 높고 5월이 가장 낮은 계절별 변동을 관찰할 수 있었으나 일회 채집해온 가정의 집먼지 (이부자리) 중에는 감작시키기에 충분한 진드기를 함유한 검체가 28.6%로 조사되었으며 이 경우에는 월별 차이가 관찰되지 않았다. 이런 결과는 일반 가정의 먼지 속에는 계절에 관계없이 감작시키고 증상을 일으키기에 충분한 진드기 수 또는 알레르겐 성분을 가지고 있다는 의미로 해석할 수 있다.¹⁴⁻¹⁶⁾

2. 고양이

고양이털 및 항원에 대한 양성율은 우리 나에서는 15-30%로 보고되어 있으며, 고양이 알레르겐에 대한 알레르기 피부시험에 강양성반응을 보이는 천식환자에게 고양이 알레르겐으로 천식유발시험을 시행하면 양성반응이 관찰된다. 집먼지 진드기가 서식하지 못하는 추운 지방인 스웨덴에서는 호흡기 알레르기성 질환발병에 있어 고양이 알레르겐이 가장 중요한 실내 알레르겐으로 밝혀져 있다. 고양이의 주 알레르겐인 Fel d1은 침, 피지선, 및 털에서 검출되며 항원의 크기가 $8 \mu\text{m}$ 로 작기 때문에 고양이를 제거후에도 공기중에 오랫동안 남아있게 된다. 고양이를 직접 기르지 않더라도 고양이 소유자의 옷과 손을 통해서 간접접촉을 통해서도 감작과 증상발생이 일어난다. 캐나다에서 조사한 바 20-44세 일반인을 대상으로 한 조사에서 34%가 고양이를 소유하고 있었으며 조사당시 고양이를 소유하고 있는 사람들중에 천식 및 천식 유사증상을 가진 사람이 많았다고 보고하였다.¹⁷⁾ 우리 나라에서는 아직 집먼지내 고양이 알레르겐량에 대한 조사가 이루어지지 않았다.

3. 바 퀴

바퀴가 천식의 원인으로 관여할 것이라는 것에 대한 처음 보고는 1976년 미국시카고에서 연구중이던 한국계 강반교수에 의한 것이다.¹⁸⁾ 이후 오랫동안 주목을 받지 못하고 있다가 1990년 이후에 대도시의 빈민가에서 발생한 천식환자에서 바퀴에 높은 감작율이 관찰되면서 관심을 보이게 되었다. 미국에서는 도시 중심에 거주하는 저소득층에서 반응율이 높으며 바퀴 알레르겐에 양성 피부반응을 나타내는 환자의 침실 먼지속에는 바퀴 알레르겐 검출율이 높고 항원량도 높다고 보고되고 있다.¹⁹⁾ 또 Rosenstreich는 시내중심에 거주하는 4-9세 소아 천식환자 476명을 대상으로 조사한 바 바퀴는 36.8%, 집먼지 진드기는 34.9%, 고양이는 22.7%에서 양성율을 보였고 어린아이들 침실 먼지중 50.2%에서 바퀴 알레르겐이 높은 농도로 검출되었다. 집먼지 진드기는 9.7%에서 또 고양이는 12.6%에서 높은 농도를 보였다. 바퀴 알레르겐이 높은 농도(8 U/gm of dust)인 집에 사는 어린이들이 천식 때문에 입원율이 높고 응급실 방문이 많고, 천명을 보이는 일수와 학교빠지는 일수와 또 잠못자는 날 수가 많아 이환율(morbidity)이 높다고 하였다.²⁰⁾ 바퀴 알레르겐에 대한 감작율은 흑인이 높고, 사회보조금을 지원받는 저소득층 아이들에서 양성율이 높고, 특히 겨울동안 출생한 어린이들(72%)에서 다른 계절에 출생한 어린이보다 (봄/여름/가을 = 48%/42%/45%) 더 높다고 보고되었다.²¹⁾ 항원의 감작은 항원농도와 노출기간이 중요한 변수인자로 관여함으로 겨울동안에 환기 차단된 실내에서 오랫동안 기거함으로 폭로기간이 길기 때문이라고 추정할 수도 있겠지만 아직 그 원인이 확실하게 밝혀진 것은 아니다. 한편 강반교수가 시카고에서 보고한 바퀴 관련성 천식은 겨울철에 악화되는 특징을 가졌다고 보고한 바 있는데 이런 결과와 일맥 상통성이 있을 것이다.

우리 나라에서는 1980년대의 천식환자에서의 바퀴에 대한 알레르기 피부시험 양성율은 10%이었으나 1990년대 초에 실시한 조사는 양성율이 25.0%로 2배이상 증가되었는데²⁾ 이는 바퀴 서식지가 늘어나고 서식밀도도 증가되었기 때문이라고 생각되며 그동안 우리 나라에서 지속적으로 아파트가 건설됨으로 인하여 노후화된 아파트가 많아졌기 때문인 것으로 추정해 볼 수 있다.

4. 곰팡이

실내에서 포자가 잘 검출되는 곰팡이는 아스페르질루스와 페니실리움이며 실외에서는 알테르나리아와 클라도스포리움의 잘 검출된다. 이런 곰팡이는 호흡기 알레르기성 질환이외에 과민성 폐장, 곰팡이성 심부폐염, 알레르기성 기관지-폐 아스페르질루스증, 아스페르질로마 등 침윤성 질환을 일으키기도 한다. 실내에서 곰팡이가 자라는 것은 벽에 습기찬곳, 불충분한 환

기, 공기 순환장치의 관리불량, 실내 위생상태불량 등이 원인이고 특히 지하실에서 잘 자란다. 실내 상대습도가 30-70%인 곳에서 공기중 곰팡이 포자는 상대습도의 농도와 비례하여 증가한다. 독일에서는 실내 곰팡이가 페니실리움, 아스페르질루스, 클라도스포리움의 순이라고 하였으나²²⁾, 우리나라에서는 6, 7, 8월 3개월간 아파트 실내와 지하상가등에서 실시한 조사에서 클라도스포리움이 가장 많았고 Leptosira, Drechslera순이 었다. 실외도 동일하였으며 포자의 총 수효는 아파트는 6, 7, 8월 모두 비슷하였으며 지하상사는 8월이 가장 높았으나 통계적 차이는 없었다고 보고하였다.²³⁾ 실외 곰팡이인 알테르나리아 포자 수효와 천식 증상의 중한 정도와 상관성이 어느정도 있음이 보고되었다.²⁴⁾ 건조한 사막기후에서는 알테르나리아가 소아 천식의 주요한 원인이라고 보고하였다.²⁵⁾

우리 나라 천식환자는 아스페르질루스에 8.3%, 페니실리움 5.8%, 알테르나리아 5.3%, 클라도스포리움 5.3 %가 알레르기 피부시험에 양성반응을 보인다.²⁶⁾

III. 실내 환경관리가 호흡기 알레르기 질환에 미치는 효과

실내 알레르겐 특히 집먼지 진드기 알레르겐 양이 낮은 고산지대에서 기관지천식의 유병율이 낮고 어려서 낮은 량의 집먼지 진드기 항원량이 있는 실내에서 자라면 진드기에 대한 감작율과 천식의 발생율이 낮은 것으로 조사되어 실내항원 특히 집먼지 진드기가 호흡기 알레르기 질환의 발병에 깊이 관여한다고 알려져 있다.²⁷⁾ 또 집먼지 진드기에 감작된 천식환자는 오랫동안 집먼지 진드기를 회피하면 증상이 호전되고 기도과민성이 회복된다고 보고되었으며 집먼지 진드기 항원량을 감소시키면 환자의 혈청 총 IgE와 특이 IgE가 감소하고 폐기능이 호전되며 기도의 알레르기성 염증이 감소된다고 보고되었다. 그러므로 천식의 원인으로 관여하는 실내항원을 효과적으로 감량시키는 것이 알레르기성 질환의 치료와 발병예방에 첫째되는 중요한 일이다.²⁸⁾

IV. 실내 알레르겐 감소를 위한 효과적인 환경관리 방안

실내 알레르겐 제거의 원칙은 첫째로 침구, 카펫트, 가구 옷등 알레르겐 저장소 역할을 하는 곳에 저장된 알레르겐을 먼저 깨끗이 비워야 하며 둘째로 살아있는 집먼지 진드기 또 고양이 등의 애완동물로 부터 새로운 알레르겐을 생산하지 못하도록 해야하며, 셋째로는 공기 중에 날아다니는 알레르겐을 흡착제거 해야한다. 그러므로 효과적인 알레르겐의 제거를 위해서는 3가지 방법을 형편에 맞게 병합해서 사용해야 한다.

1. 집먼지 진드기

침구의 알레르겐 감량은 가장 먼저 해야 할 반드시 필요한 조치이다. 침구에는 먼지도 많고 집먼지 진드기도 많이 자라고 있어 알레르겐 양이 많은 곳이며 밤에 잠자는 동안 사람에게 직접 대량으로 폭로가 일어난다. 최근에는 특수카바를 만들어 이불, 요, 베게 등을 씌워서 호흡기 알레르기성 질환 치료에 뚜렷한 효과가 있음이 보고 되고 있다. 특수 천으로 만든 카바는 두터운 비닐제품이거나, 천에 얇은 막을 입힌 것으로 이런 특수카바의 성질은 증기는 투과시키지만(vapor permeable) 공기는 자유롭게 통과하지 못하게 하고 또 알레르겐 특히 집먼지 진드기 성분은 통과하지 못한다. 최근에는 구멍이 아주 작게 되도록 (10 μm 이하) 조밀하게 천을 짜서 공기는 통과하나(20L/min) 집먼지 진드기 알레르겐은 통과하지 못하게 만든 천(breathable fabrics)이 소개되고 있다.²⁹⁾ 이런 특수카바를 이용한 연구에 의하면 이런 처치는 천식치료에 뚜렷한 효과가 있음이 보고되었다.³⁰⁾

저자들이 국내에서 생산되는 투습방수천으로 만든 카바를 사용하여 시행한 연구에서 집먼지량은 감소하였으나 집먼지내의 집먼지 진드기의 알레르겐 양은 감소되지 않았다.³¹⁾ 한편 최는 비닐카바를 사용하여 먼지량과 집먼지 진드기 항원량이 감소되는 것을 보고하였다.³²⁾

침구의 특수카바는 주 1회 물걸레로 닦아내는 것이 좋다. 침구에 특수 카바와 살충제를 병용 사용하는 것은 의미가 없다고 하였고 특수카바는 이불, 요, 베게, 및 침대 매트리스 등 침실에서 사용하는 모든 것에 사용해야 한다.²⁸⁾ 베게도 집먼지 진드기가 잘 자라는 곳이며 집먼지 진드기 제거를 위해서 베게닛을 자주 세탁하거나, 특수 카바를 씌워 관리하거나, 또 자주(3개월마다) 새 베게로 교환해주어야 한다. 담요와 오리털 이불도 특수카바로 씌우거나 그렇지 않으면 규칙적으로 (1-2개월에 1회씩 세탁) 세탁하여야 한다.

이부자리의 세탁은 반드시 필요하다. 집먼지 진드기와 고양이 알레르겐은 물에 아주 잘 녹는다. 세탁은 섭씨 55도이상(화씨 130도이상)의 온도의 물로 시행하는 것이 좋고 진드기 살충제(acaricide)를 사용하거나 essential oil emulsion으로 시행할 수도 있다. 이 모든 조치가 진드기 살충효과가 있다. 어떤 온도에서 세탁하더라도 대부분의 먼지와 알레르겐은 재거할 수 있고 총 항원량에서 20배이상 감소시킨다. 카펫트는 실내 알레르겐의 저장고 역할을 하기 때문에 실내바닥의 카펫트는 재거해야 한다(probably useful). 맨바닥보다 카펫트 위에 알레르겐 양이 월등히 많다. 카펫트를 가진 집은 카펫트가 없는 집에 비해 고양이 항원량이 더 많고 더 빨리 축적된다고 보고되어 있다. 카펫트의 알레르겐을 없애는 가장 효과적인 방법은 카펫트를 치워 없애고 맨 바닥으로 처리하여 진공청소기를 사용하고 물걸레로 깨끗이 닦아내는 것이다. 카펫트 청소엔 탄닌산을 사용하여 진드기 알레르겐을 변형시켜 재거하기도 하지만 실제로 사용할 만하지 못하다. 그럼으로 최근 유럽에서는 카펫트 시장 규모가 감소하고 있으며 네델란드에서는 천식 어린이가 있는 집에서는 카펫트 수가 훨씬 줄어 들었다. 영국에서는 초생아들의 침실 바닥을 맨바닥으로 하는 것에 동의한 부모가 150명이나 되었다. 실내

가구표면은 주기적으로 닦아내야 한다(probably useful). 실내 알레르겐이 가구의 표면에 붙어 있는 먼지에 섞여 있다가 다시 공기중으로 비산하게 된다. 마른 걸레로 닦으면 집먼지 진드기와 고양이 알레르겐의 70%가 제거되지만 젖은 걸레로 닦으면 90%가 제거될 수 있다. 그럼으로 실내가구는 1주 1회 젖은 걸레로 표면먼지를 닦아주는 것이 바람직하다. 실내를 진공 청소하는 것은 알레르겐 제거에 도움이 된다(possible useful). 건식 진공청소(dry vacuum)는 먼지를 흡입하고 알레르겐의 저장소의 먼지량과 알레르겐 농도를 감소시키는데 유용하다. 보통 진공청소기를 사용할 때 나타나는 뒤편으로의 미립자 배출을 적게하는 장치들이 개발되었다. 그러나 보통 청소기는 여전히 많은 량의 먼지를 공기중으로 내 보냄으로 마스크를 착용하고 또 창문을 열어 놓고 진공청소 작업을 하도록 해야한다. 습식 진공청소기는 표면을 씻고 먼지를 제거하는 작용이 있으므로 더 효과적으로 알레르겐을 낮춘다. 조사에 의하면 건식에 비해서 23배 더 알레르겐 농도를 낮출 수 있다. 스팀식 청소기는 카펫트의 진드기를 죽이고 또 알레르겐(Der p1) 농도를 낮춘다고 보고 되었다. 속도가 느리긴 하지만 이 방법이 화학물질 사용없이 알레르겐 농도와 진드기수를 뚜렷이 감소시키는 방법이라고 소개 되었다. 이부자리는 햇볕에 건조시키는 것도 집먼지 진드기 사멸에 도움이 된다. 그러나 말린 후 이불먼지를 철저히 털어내야 효과적으로 알레르겐을 감량시킬 수 있다. 털 및 천으로 만든 장남감은 씻고, 말리고, 또 냉동고에 얼린 후 먼지를 철저하게 털어내도록 한다.(Table 6.)

Table 6. 실내 환경조절의 핵심 사항

-
1. 실내환경원
 - 1) 집먼지진드기
 - (1) 향원이 통과할 수 없는 천으로 요, 이불, 베게 및 매트리스를 쓴다.
 - (2) 매주 온수(섭씨 55도 이상)로 환자의 침상으로 사용하는 요, 이불과 담요를 세탁한다.
 - (3) 실내 습도를 50%미만으로 줄인다.
 - (4) 실내에서 카펫트를 없앤다.
 - (5) 두터운 천을 씌운 가구를 사용하지 않는다.
 - 2) 동물상피항원 : 애완동물을 집에서 기르지 않도록 한다.
 - 3) 바퀴벌레 : 독성 미끼나 덫을 이용해 잡는다.
 - 4) 수목, 목초, 잡초화분과 실외 공팡이 : 대기중 항원 농도가 증가하는 계절에는 되도록 외출을 삼간다.
 - 5) 실내 공팡이 : 공팡이의 성장과 연관된 모든 습기찬 곳을 없애거나 공팡이가 있는 표면을 청소한다. 실내 습도는 50%미만으로 줄이는 것을 고려한다.
 2. 흡연 : 환자는 물론 가족까지도 금연토록 권하며, 실내에서는 절대로 담배를 피우지 않도록 한다.
 3. 실내 혹은 실외 자극제 및 오염 : 연통이 없는 석유난로등을 사용하지 않는다. 기타 다른 자극제 (방향제, 정화제, 스프레이)의 사용도 금한다.
-

(대한 천식 및 알레르기 학회. 한국의 기관지천식 치료 지침서. 천식 및 알레르기 18: 343-390, 1998)

공기여과 (air filter)장치, 이온화 장치 (ionization) 및 에어컨(airconditioning)도 도움이 된다(probably useful). 에어컨 자체만으로는 공기중 알레르겐 농도를 감소시키는데 도움이 안 된다. 집먼지 진드기 알레르겐은 급속히 바닥에 내려앉기 때문에 공기여과장치는 별로 도움이 되지 않는다고 알려져 있다. 공기중 알레르겐은 정전기 상태에 강하게 영향을 받음으로 공기여과로 제거하기는 매우 어렵다. 그러나 특수 카바를 사용하고 공기여과를 함께 실시하면 카바 단독 사용보다 더 효과적으로 집먼지 진드기 농도가 감소되었다고 보고되었다.³³⁾ 공기여과를 시행하면 고양이 알레르겐을 최고 2-4배 감량할 수 있었으나 카펫트가 있으면 그 효과가 훨씬 떨어진다. 최근 Wood의 연구 보고에 의하면 HEPA filtration으로 고양이 알레르겐의 공기중 농도를 격감시킬 수 있었지만 그러나 질병상태 표시인자의 감소는 3개월간 나타나지 않았다.³⁴⁾ 저자들이 광촉매플라즈마 정전기 흡착식 공기정화기를 이용한 연구에서 실내 공기중 집먼지 진드기 농도가 감소하는 것과 환자의 증상이 호전되는 것을 관찰하였다(Fig 3.).³⁵⁾ 진드기 살충제는 사용해도 도움이 되지 않는다고 하였다(unlikely useful).

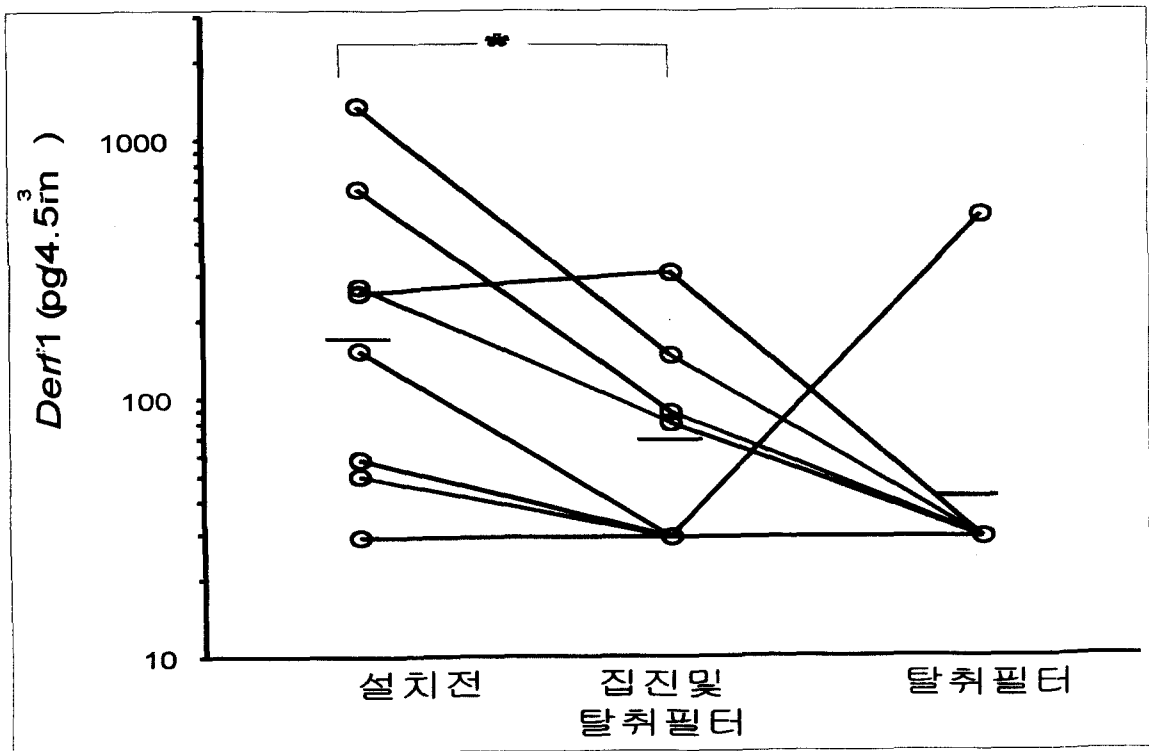


Fig. 3. 휴대용 집진기로 채집한 공기 검체중에서 Der f1 주 알레르겐이 검출된 각 환자(n=8)에서의 측정된 Der f1의 량의 변화. (*: p<0.05)

실내에서 집먼지 진드기의 서식을 감소시키기 위해서 건물구조 변경에 대하여 관심을 가질 필요가 있다. 즉 일반가옥이 아파트보다 집먼지 진드기 알레르겐 농도가 높고 대학생이 거처하는 기숙사의 진드기 농도가 일반 가정보다 30배나 낮게 검출되는 등³⁶⁾의 연구 결과를 정리하면 건물의 구조가 집먼지 진드기의 생태에 영향을 미치는 것으로 생각된다. 그럼으로 이런 분야를 연구하면 실내 알레르겐 양이 낮은 가옥을 건설할 수 있을 것이다. 이것에는 환기시스템의 개선, 실내 습도조절, 규칙적이고 광범하며 체계적인 청소, 고양이 바퀴 등 동물의 직간접 접촉회피등이 포함된다.

2. 고양이 항원

거의 모든 가정집 집먼지에서 개와 고양이 알레르겐이 검출되지만 애완동물을 기르지 않는 집의 농도는 기르는 집의 농도보다 36-200배나 낮게 검출된다. 그러나 이렇게 낮은 농도도 예민한 환자에게는 증상을 일으키기에 충분한 알레르겐 양이 될 수 있다.³⁷⁾ 고양이는 매우 많은 알레르겐을 지니고 있으며 극소량만이 공기중으로 방출된다. 고양이 알레르겐은 고양이가 있는 집에서 공공장소로, 학교로 또 daycare center로 사람 옷에 붙어서 전파된다. 고양이를 방에서 제거시키면 곧 알레르겐 양이 약 70% 감소하며 고양이를 집에서 완전히 없애면 수개월-수년동안 서서히 공기중 농도가 감소된다. 고양이 항원을 낮추기 위해서는 고양이를 없애는 것이 원칙인데 집에서 없앨 수 없는 형편이면 우선 침실로 들어오지 못하게 하고 청소하기 좋은 맨바닥에서 지내도록 유도하며 고양이가 사용한 깔개는 자주 세탁하도록 한다. 고양이를 자주 씻기고, 맨바닥을 자주 닦고, 실내 공기를 여과시키는 등 여러 방법을 동원할 수 있지만 효과는 미지수이다. 고양이를 씻기면 한 번에 많은 양의 알레르겐을 제거할 수 있지만 그 효과는 일주일 이상 지속되지 않는다.

3. 바퀴

바퀴 알레르겐도 집먼지속에 광범위하게 퍼져 있다. 특히 부엌에 많다. 바퀴서식을 완전히 근절시킬 효과적인 방법이 없지만, 1) 음식물 보관철저, 청소를 통한 바퀴서식처 제거 등의 위생관리의 강화, 2) 바퀴포획용 끈끈이 트랩을 이용한 물리적 포획 및 3) 각종 살충제를 이용하는 방법이 있다. 살충제를 살포시에는 천식환자에게 유해한 유기인 제제는 피해야 한다.

4. 곰팡이

곰팡이는 건조한 집안에서는 잘 자라지 않지만 습한 곳, 지하실, 방습처리가 불충분한 벽, 통풍이 잘되지 않는 곳에서 잘 자란다. 곰팡이 포자수가 먼지 1gm당 10,000이 넘으면 습기

제거작업을 실시하는 것이 좋다. 외부 공팡이의 실내오염 방지는 오염된 외부공기의 실내유입을 차단시키고 필터한 외부공기를 실내로 유입시켜 희석시킴으로 가능하다.

한편 실내습도는 60%이하로 유지하는 것이 바람직하다. 습기유입을 차단하고 가습기의 사용은 제한해야 한다. 오염된 경우는 공기 청정기 사용으로 또 표면살균(decontamination)으로 오염원을 감소시킬 수 있다. 가정에서 흔히 사용하는 먼지 제거기로 정전기 흡착기(electrostatic precipitators)와 high efficiency particulate air filters(HEPA)가 이용된다. 정전기 흡착기는 입자가 큰 먼지를 효과적으로 제거할 수 있지만 입자 크기가 작은 먼지는 제거하기 어렵다. 공팡이 포자는 제거할 수 있지만 이들이 만들어내는 내독소등과 같은 대사산물은 제거하지 못한다. HEPA filter는 미생물과 그 미립자를 효과적으로 제거할 수 있다. 집기와 바닥(hard surface)의 표면을 5-10% sodium hypochlorite (유한락스)로 청소하면 표면 미생물을 효과적으로 죽일 수 있다. 가습기와 수증기 발생기는 규칙적으로 살균 소독하여야 하고 천종류는 뜨거운 물로 세탁할 필요가 있고 카펫트는 치워버리지거나 효과적으로 세탁해야 한다. 한편 실내 공팡이 번식을 방지하기 위한 조치로 1) 환풍 증가, 2) 겨울에 모든 방을 난방토록 할 것, 3) 집안에서 세탁물을 말리지 말 것, 4) 단열장치는 파손되지 않게 정비, 5) 청소 회수증가, 6) 목욕탕 환기 증가, 7) 실내 관상수 줄이고 건강하게 키울 것 등이 추천된다.

V. 결 론

실내 알레르겐은 호흡기 알레르기성 질환의 발병, 증상발현 및 악화 진행에 밀접하게 관련되어 있으며 실내 알레르겐을 효과적으로 감량시키면 알레르기성 질환의 증상이 조절되고 병 발생도 감소되는 것으로 보고되고 있다. 실내 알레르겐중에 집먼지 진드기는 전 세계적으로 온대지방에서 가장 중요한 원인 알레르겐으로 알려져 있고 북구등 집먼지 진드기가 살기 어려운 곳에서는 고양이 또는 공팡이 알레르겐이 더 중요하게 관여하는 것으로 밝혀져 있다. 최근 대도시의 빈민가에는 바퀴가 대량 서식하면서 바퀴 알레르겐이 매우 중요한 역할을 하는 것으로 주목받고 있다.

호흡기 알레르기성 질환은 원인되는 알레르겐을 잘 조절하면 치료도 가능하고 발병을 예방할 수도 있기 때문에 효과적인 실내 알레르겐의 감량을 위해서 많은 관심을 가져야 할 것이다. 개인적으로 할 수 있는 일도 많이 있지만 실내 알레르겐이 없는 가옥관리를 위해서 체계적인 연구가 필요할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. Voorhost R, Spieksma-Boezeman MIA, Spieksma FThM. : Is a mite (*Dermatophagoides* sp.) the producer of the house dust allergen? *Allergie Asthma*, 10, 329, 1964.
2. 김철우, 남동호, 홍천수 : 기관지천식환자에서 시행한 피부단자시험. 연령 및 시대별 비교, *알레르기*, 14, 380, 1994. (초록)
3. Thomas WR, Smith W. : House-dust-mite allergens, *Allergy*, 53, 821-832, 1998.
4. Dowse GK, Turner KJ, Stewart GA, Alpers MP, Wookcock AJ. : The association between *Dermatophagoides* mites and the increasing prevalence of asthma in village communities within the Papua New Guinea highlands, *J. Allergy Clin Immunol*, 75, 75-83, 1985.
5. Charpin D, Kleisbauer JP, Lanteaume A, Razzouk H, Vervloet D, Toumi M, Faraj F, Charpin J. : Asthma and allergy to house-dust mites in populations living in high altitudes, *Chest*, 93, 758, 1988.
6. Sporik R, Holgate S, Platts-Mills TAE, Cogswell JJ. : Exposure of house dust mite allergen (Der p1) and the development of asthma in childhood, *N. Engl J. Med*, 323, 502, 1990.
7. Platts-Mills TAE, Tovey ER, Mitchell EB, Mozarro H, Nock P, Wilkins SR. : Reduction of bronchial hyperreactivity during prolonged allergen avoidance, *Lancet*, 2, 675, 1982.
8. Litonjua AA, Sparrow D, Weiss ST, O'Connor GT, Long AA, Ohman JL, Jr. : Sensitization to cat allergen is associated with asthma in older men and predicts new-onset airway hyperresponsiveness: The normative aging study. *Am. J. Respir Crit Care Med*. 156. 23-27, 1997.
9. 정육진, 이준구, 고시환, 박중원, 박계숙, 홍천수 : 연세대학교 신입생에서의 호흡기 증상, 알레르기 병력 및 환경요인에 따른 혈청 총 IgE 및 집먼지 진드기 특이 IgE의 분포, *대한내과학회지*, 53, S121, 1997.(초록)
10. 주정균, 송수복, 김돈균, 김영규 : 진드기(Acaroid mite)에 관한 역학적 조사, *대한기생충학회잡지*, 5, 71-77, 1967.
11. 조백기, 허원 : 한국의 집먼지 진드기에 관한 연구(1), *대한피부과학회잡지*, 15, 133-138, 1977.
12. Ree H-I, Jeon S-H, Lee I-Y, Hong C-S, Lee D-K. : Fauna and geographical distribution of house dust mites in Korea. *The Korean J. Parasitology*, 35, 9-17, 1997.
13. Report of A second International Workshop about Dust Mite Allergens and Asthma. Minster Lovell, Oxfordshire, England, September 19-21, 1990.

14. 홍천수 : 집먼지 진드기와 임상 알레르기, 11, 297-308, 1991.
15. 홍천수 : 집먼지 진드기에 대한 환자의 감각상태와 환자집먼지내 집먼지 진드기의 생태에 관한 조사, 알레르기, 11, 457-466, 1991.
16. 홍천수, 이미경 : 서울 집먼지내 집먼지 진드기 group1 알레르겐의 측정과 Der f1의 월별 변동에 관한 조사, 알레르기, 12, 482-492, 1992.
17. Neortjojo K, Dimich-Ward H, Obata H, Manfreda J, Chan-Yeung M. : Exposure and sensitization to cat dander: asthma and asthma-like symptoms among adults, J. Allergy Clin Immunol, 103, 60-65, 1999.
18. Kang B. : Study on cockroach antigen as a probable causative agent in bronchial asthma, J. Allergy Clin Immunol, 58, 357-365, 1976.
19. Sarpong SB, Eggleton PA, Adkinson NF. Jr. : Socioeconomic status and race as risk factors for cockroach allergen exposure and sensitization in children with asthma, J. Allergy Clin Immunol, 97, 1393-1401, 1996.
20. Rosenstreich DL, Eggleton P, Kattan M, Baker D, Slavin RG, Gergen P, Mitchell H, McNiff-Mortimer K, Lynn H, Owaby D. : The role of cockroach allergy and exposure to cockroach allergen in causing morbidity among inner-city children with asthma, N. Engl. J. Med., 336, 1356-1363, 1997.
21. Sarpong SB, Karrison T. : Season of birth and cockroach allergen sensitization in children with asthma, J. Allergy Clin Immunol, 101, 566-568, 1998.
22. Senkpiel K, Kurowski V, Ohgke H. : Indoor air studies of mould fungus contamination of homes of selected patients with bronchial asthma (with special regard to evaluation problems). Zentralblatt fur Hygiene und Umweltmedizin, 198, 191-203, 1996.
23. 김용관, 김규연, 이현희, 박경화, 이영진, 이기영 : 실외, 실내(아파트) 및 지하상가 공기중 진균 포자분포에 관한 조사-1995년 하절기(6, 7, 8월), 대한소아알레르기 및 호흡기학회, 6, 123-135, 1996.
24. Delfino RJ, Zeiger RS, Seltzer JM, Street DH, Matteucci RM, Anderson PR, Koutrakis P. : The effect of outdoor fungal spore concentration on daily asthma severity, Environmental Health Perspectives, 105, 622-635, 1997.
25. Halonen M, Stern DA, Wright AL, Taussig LM, Martinez FD. : Alternaria as a major allergen for asthma in children raised in a desert environment, Am. J. Respir Crit Care Med., 155, 1356-1361, 1997.
26. 윤여운, 이미경, 박해심, 박성삼, 홍천수 : 알레르기 환자에서 시행한 피부단자시험과 혈청 IgE 검사실적, 알레르기, 9, 385-398, 1989.

27. Hide DW, Matthew S, Matthew L, Stevens M, Ridout S, Twiselton R et al. : Effect of allergen avoidance in infancy on allergic manifestations at age two years, *J. Allergy Clin Immunol*, 93, 842-846, 1994.
28. Tovey E. Marks G. : Methods and effectiveness of environmental control, *J. Allergy Clin Immunol*, 103, 179-191, 1999.
29. Vaughan JW, McLaughlin TE, Perzanowski MS, Platts-Mills TAE. : Evaluation of materials used for bedding encasement : Effect of pore size in blocking cat and dust mite allergen, *J. Allergy Clin Immunol*, 103, 227-231, 1999.
30. Kainka E, Umbach, Muske H. : Encasing evaluation: Studies of dust retention and water permeability, *Pneumologie*, 51, 2-9, 1997.
31. 강성숙, 남동호, 김철우, 박중원, 홍천수 : 국산 투습방수천으로 만든 침구카바 사용이 알레르기 면역반응과 천식증상에 미치는 영향, *알레르기*, 16, 26-37, 1996.
32. 최순옥 : 침실환경조절이 알레르기성 비염환자의 침실 집먼지 진드기 항원량과 먼지량 및 비증상에 미치는 영향, *가톨릭대학교 의과대학 논문집*, 49, 1425-1435, 1996.
33. Van der Heide S, Kauffman HF, Dubois AEJ, de Maonchy JGR. : Allergen reduction measures in houses of allergic asthmatic patients : effects of air-cleaners and allergen-impermeable mattress covers, *Eur Respir J.*, 10, 1217-1223, 1997.
34. Wood RA, Johnson EF, Van Natta ML, Chen PH, Eggleston PA. : A placebo-controlled trial of a HEPA air cleaner in the treatment of cat allerg, *Am. J. Respir Crit Med.*, 158, 115-120, 1998.
35. 박중원, 고시환, 윤영연, 김철우, 홍천수, 이기영, 홍영기, 이성화 : 호흡기 알레르기 환자에 서 광촉매 플라즈마 정전기 흡착식 공기정화기의 효과, *천식 및 알레르기*, 19, 67-78, 1999.
36. Mahmic A, Tovey E. : House dust mite allergen(Der p1) levels in university colleges, *Allergy*, 53, 976-980, 1998.
37. Bollinger ME, Eggleston PA, Flanagan E, Wood RA. : Cat antigen in homes with and without cats may induce allergic symptoms, *J. Allergy Clin Immunol*, 97, 907-914, 1996.