

흡입성 알레르겐

서울대학교 의과대학 내과학교실
민 경 업

Allergen Sources

Kyung Up Min, M. D.

Department of Internal Medicine, Seoul National University College of Medicine

알레르겐(allergen)이란 임상적으로 알레르기성 질환을 일으킬 수 있는 항원을 말한다. 생체는 항원이 유입되면 이에 대하여 특이 IgE항체를 만든다. 특이 IgE항체는 비만세포 또는 호염기구와 결합하며 동일한 항원이 재차 유입되면 이 항체와 반응하여 알레르기질환을 일으킨다. 아토피성 질환에서 흔히 관여되는 알레르겐은 흡입성 물질과 음식물이지만, 약물이나 생물학적 물질, 벌독, 화학물질 등도 알레르기반응을 일으킬 수 있다. 호흡시에 흡입되어 기관지, 인두, 후두, 비강 등 호흡기의 점막에 직접 작용하는 흡입성 알레르겐으로는 화분(꽃가루), 집먼지, 집먼지진드기, 진균(곰팡이) 포자, 새균, 동물상피물질(털, 비듬) 등이 있다. 이들 물질이 흡입되면 수용성의 항원 물질이 유출되어 비만세포에 부착되어 있는 IgE항체와 결합하고 일련의 알레르기반응을 일으키게 된다. 여기에서는 호흡기계통의 알레르기성 질환과 관련이 많은 흡입성 알레르겐에 대하여 다루도록 한다.

1. 집먼지 및 집먼지진드기

a. 집먼지(House dust)

집먼지는 매우 다양한 물질들이 모여서 이루어진 복합물질이므로 어떠한 구체적인 알레르겐으로 정의하기가 어렵다. 집먼지를 구성하는 물질로는 동물의 털 또는 비듬(인설), 진균,

곤충의 부스러기, 새균, 사람으로부터 떨어지는 인설 또는 털, 동물 또는 식물성의 섬유 부스러기, 음식물 찌꺼기, 그리고 각종 무기물질 등이다. 이들 집먼지는 연중 계속하여 흡입되므로 통년성(perennial) 호흡기 알레르기 질환에서 원인 알레르겐으로 작용하기 쉽다. 집먼지진드기는 환자의 집에서 비교적 용이하게 채집하여 사용할 수 있기 때문에 과거에는 많이 이용되어 왔으나 집먼지진드기가 집먼지내의 알레르겐 중 가장 중요한 성분임이 밝혀지면서 집먼지진드기로부터 추출한 알레르겐을 사용하고 집먼지자체를 사용하는 경우는 점점 줄어들고 있다.

b. 집먼지진드기(House dust mite, Fig. 1)

진드기류는 거미강(class Arachnide)에 속하는 절지동물의 한 종류로서 전갈류가 선조형이라고 알려져 있다. 즉 전갈이 일부는 두흉부와 복부가 나뉘어진 거미목으로 진화하고 다른 일부는 두흉부와 복부를 뚜렷하게 구별할 수 없는 진드기목으로 진화되었다. 진드기목은 50,000종이 넘으며 곤충 다음으로 큰 동물군을 이루고 있다. 또한 곤충과 같이 탈피를 하고 알(egg), 유충(larva), 약충(nymph) 및 성충(adult)의 생활사를 거치며 자웅의 형태가 다르다. 집먼지진드기의 가장 중요한 종으로는 유럽 집먼지진드기(Dermatophagoides pteronyssinus), 북아메리카 집먼지진드기(Dermato-

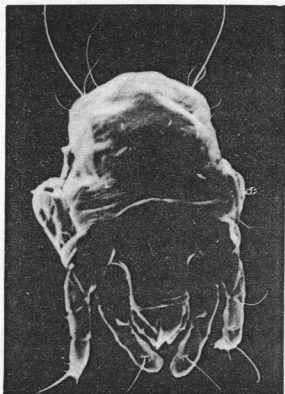


Fig. 1 Picture of a house dust mite. The house dust mite has characteristic folds on body surface. The length of the mite is about 0.2mm.

phagoides farinae) 및 Euroglyphus maynei이며 이들은 모두 먼지진드기과(Pyroglyphidae)에 속한다.

독일에서는 이미 60여년전에 침대 매트리스 속에 사는 진드기에 의해서 기관지천식이 발생한다는 사실이 발표되었으나 다른 사람들의 주목을 받지 못하다가 1960년대에 이르러 집먼지진드기에 대한 자세한 연구가 진행되었다¹⁰. 유럽에서는 집먼지진드기중 유럽집먼지진드기(*D. pteronyssinus*)가 주종을 이루고 있음이 발견되었으며, 비슷한 결과가 일본, 영국, 스칸디나비아, 인도, 남아프리카 등지에서 관찰되었다. 그러나 캐나다, 미국 등지에서는 북아메리카 집먼지진드기(*D. farinae*)가 주요 집먼지진드기로 밝혀졌는데 이것은 북미지역이 다른 지역에 비하여 습도와 온도가 비교적 낮은 점이 원인인 것으로 지적되고 있다.

우리나라에서는 주 등¹⁰이 처음으로 학교,

일반가정, 상점 등지의 먼지를 수집하여 조사하고 *Tyrophagus* 등 5종을 기록하였다. 그후 조 등¹⁰은 서울시내의 가정의 먼지로부터 우리나라에서는 처음으로 *D. farinae*와 *D. pteronyssinus*를 발견하였다. 집먼지진드기의 종류별로는 *D. pteronyssinus*가 85%로 가장 많았고 나머지가 *D. farinae*이었다. 최근에는 저장진드기(storage mite)에 대한 관심이 높아지면서 호흡기 알레르기 질환에서 원인 알레르겐으로 작용할 수 있다는 보고가 나오고 있다¹¹. 우리나라에서는 저장진드기로서는 긴털가루진드기(*Tyrophagus putrescentiae*), 가는다리고기진드기(*Glycyphagus destructor*), 굵은다리가루진드기(*Acarus siro*), 고기진드기(*Glycyphagus domesticus*) 등이 발견되었다. 이들 저장진드기는 도시보다는 농촌 등지에서 곡물 등을 다루는 사람에게 기인 알레르겐으로 주목받고 있다¹⁰.

사람이 사는 곳에 서식하는 집먼지진드기의 성장에 영향을 주는 중요한 조건은 습도와 온도이다. 기온은 26~27℃가 적당하고 상대습도는 70~75%가 좋다. 상대습도는 60%이하로 떨어지는 경우에는 번식을 하지 못하고 40~50%이하로 떨어지면 11일 이내에 사멸된다. 그러나 protonymph상태로는 기온과 습도에 대하여 저항력이 강하므로 재번식의 원천이 될 수 있다. 집먼지진드기는 알에서 성충까지 성장하는데 30~110일 정도가 소요된다.

집안에서 집먼지진드기가 가장 많이 서식하는 곳은 침대 매트리스, 양탄자, 담요, 벽장, 옷, 소파 등이고 자동차의자 등에도 있을 수 있다. 이런 곳에서 채취된 먼지에는 1gm에 수백마리 정도의 집먼지진드기가 발견되며 2만마리정도가 발견된 경우도 있다.

집먼지진드기항원은 집먼지진드기자체보다는 분변에 더 많이 포함되어 있다. 항원중 가장 중요한 성분은 P1항원으로 알려져 있으며 분자량 24,000정도의 glycoprotein이다¹². 집먼지진드기의 항원은 부분적으로 각질에 있으나 대부분은 진드기의 장관내에 분포하고 있으며 분변이 장관을 통하여 배설되므로 배설물이 강력한 항원성을 갖게 된다.

2. 화분(Pollen)

화분은 식물의 번식에 있어서 정자와 같은 역할을 하는 것으로, 꽃의 수술에서 생산되며 단백질 많이 함유하고 있으므로 근자에는 건강식품으로도 이용되고 있으나 인체에 질병을 일으킨다는 사실은 1819년 John Bostock에 의하여 처음으로 발표되었다. 화분에 의한 알레르기성 비염은 그 원인이 밝혀지기 전까지는 고초열(hay fever)이라 하여 마른 풀더미에서 나오는 물질에 의하여 발생하는 것으로 오인하기도 하였다.

흔히 꽃가루라 하면 장미, 백합 등 아름답고 향기가 나는 관상용 꽃의 화분을 연상하기 쉬우나 이들 꽃의 화분은 곤충에 의하여 전파되는 충매화의 화분이므로 크고 무거우며, 바람에 의해서는 잘 날리지 않는다. 반면에 소나무, 오리나무 등 수목과 두드러기쭉(또는 돼지풀), 쭉 등 잡초는 풍매화로서 바람에 의하여 화분이 전파되므로 실제 임상에서 접하는 화분증의 원인화분은 특별한 경우를 제외하고는 대부분

풍매화의 화분이라 할 수 있다.

공기중의 화분은 계절과 지역에 따라서 그 분포가 매우 다르다. 일반적으로 4계절이 뚜렷한 온대지방에서는 봄철에 수목화분, 여름철에 목초화분, 가을철에 잡초화분이 많고 겨울철에는 화분이 발견되지 않으며 주된 분포화분에 따라서 수목기, 목초기, 잡초기로 구분하고 있다. 그러나 기온이 낮은 한랭지방에서는 공중화분의 양이 줄어들고 분포시기도 짧아지며 반대로 열대지방에서는 각 계절에 따른 화분 분포의 구분도 모호하여진다. 또한 각 지역의 특수한 환경에 따라서 공중화분의 분포는 영향을 많이 받는데 미국에서는 황무지에 야생하는 두드러기쭉(ragweed)의 화분, 유럽에서는 목장의 목초화분, 일본에서는 삼나무(Japanese cedar)화분이 많이 분포하고 화분알레르기의 중요한 원인으로 밝혀졌다.

우리나라에서 공중화분에 대한 조사에서는 크게 2회의 절정기가 있음을 알 수 있다(Fig. 2 & 3)²⁾. 첫번째의 공중화분의 절정기는 4~5

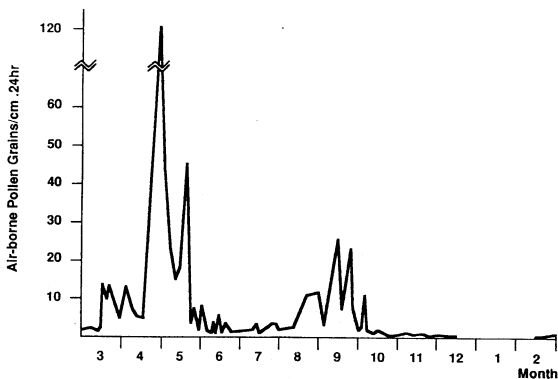


Fig. 2 Variations of air-borne pollen counts plotted according to the months. The curve shows two peaks, one is in April and May, the other in August and September.

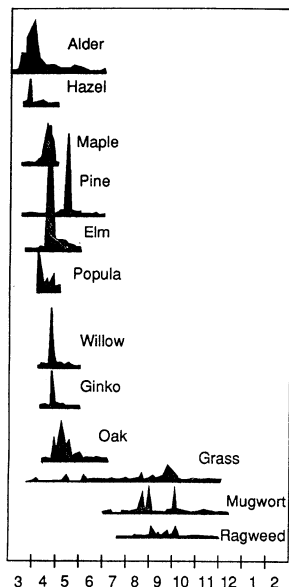


Fig. 3 Variations in individual air-borne pollen counts.

월에 나타나는 것으로 주로 목초화분에 의한 것이었고 두번째 절정기는 8~9월에 걸쳐서 나타나는 것으로 주로 잡초화분에 의한 것이다. 화분량으로 판단할 때에는 봄철에 비산하는 수목화분이 월등히 많은 것으로 보이지만 화분이 함유하고 있는 항원성이 비교적 낮기 때문에 알레르기적으로는 크게 작용하지 않는 것 같다. 반면 가을에 나타나는 잡초화분은 봄철의 수목화분에 비하여 숫적으로 적으나 그 항원성이 매우 강하여 우리나라에서 화분에 의한 알레르기질환의 대부분을 차지하고 있다. 여름

철에 비산하는 목초화분은 매우 적은데 이는 우리 주위에 목장이 많지 않은 것과 일치된 소견이다. 알레르기질환의 증상이 봄, 가을에 악화하는 경우를 흔히 볼 수 있고 이것의 원인으로 환절기의 급격한 기후변화를 들고 있으나 화분력을 보면 바로 이 계절에 화분의 비산이 많은 것과 일치하므로 환절기에 악화하는 알레르기질환의 일부가 화분에 의한 것임을 시사하는 것이라 하겠다.

수목화분중에서 예외적으로 매우 강한 항원성을 포함하고 있는 것으로 삼나무가 있다. 삼나무는 일본으로부터 들어와 제주도 굴밭의 방풍림으로 많이 심었으며 요즘은 가로수 또는 재목으로 사용하기 위하여 산에도 심고 있다¹⁰⁾. 이 삼나무는 성장하는데 많은 강우량과 따뜻한 기후를 필요로 하기 때문에 우리나라에서는 일본에서 보는 만큼 큰 나무로는 자라지 않지만 제주도와 남부해안지방 울릉도 등에서 군락을 이루며 자라는 것을 볼 수 있다. 일본에서는 봄철에 삼나무꽃가루가 대량으로 공중에 비산하여 알레르기질환을 일으키므로 삼나무꽃이 피는 계절에는 마스크에서 주의보를 발표하는 등 사회적인 문제가 되고 있고 꽃가루를 생산하지 않는 종류를 개발하는 노력도 하고 있다. 우리나라에서도 삼나무화분에 의한 알레르기성 질환이 발견되므로 이에 대한 관심이 요구된다.

잡초화분에는 쑥(mugwort)과 두드러기쑥(ragweed)화분(Fig. 4)이 제일 흔한 알레르겐이 된다. 그외에 국화(chrysanthemum), 명아주(chenopodium), 미역취(golden rod) 등도 원인이 될 수 있다. 쑥은 우리주위에서 흔히 보이는 잡초로서 가을에 꽃이 피어 화분이 비산하며 항원성이 매우 강하다. 두드러기쑥은 원래는 우리나라에서는 자생하지 않은 식물이었으나 미국에서부터 다른 문물과 함께 유입되어 우리나라에 정착한 것이다. 이 잡초는 일반적으로 훼손되지 않은 자연환경에서는 잘 자라지 않으나 개발 등을 목적으로 자연환경을 파괴하였을 때 매우 왕성하게 번식하는 잡초이다. 또한 두드러기쑥 한그루에서 생산되는 화분수는 하루 백만개에 달하며 항원성도 매우

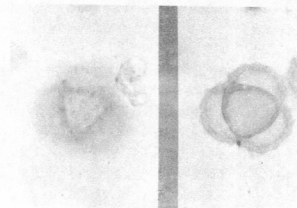


Fig. 4 Microscopic picture of a ragweed pollen. The ragweed pollen has characteristic spines on surface, and the shape is trilobate.

강하므로 앞으로 이 잡초가 많이 번식한다면 중요한 알레르겐으로 작용할 것이다¹⁰⁾.

3. 진균포자

진균포자는 호흡기를 통하여 흡입될 경우 알레르겐으로 작용할 수 있다. 진균포자는 화분과는 달리 연중 계속적으로 공중에 비산될 수 있으므로 오히려 집먼지진드기에 의한 알레르기질환과 비슷한 임상증상을 나타낸다. 집안에서 자라는 진균의 포자는 일년내내 공중에 비산하지만 곡물창고내에서 자라는 진균이나 낙엽에서 자라는 진균 등은 계절적인 차이를 보일 수 있다. 진균중에서 알레르기질환을 일으키는 것 중 가장 흔한 종류는 *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium* 등이다. 일반적으로 습기가 많거나 강우량이 많은 계절에 포자가 많이 비산되며 따뜻한 계절에는 *Alternaria*와 *Cladosporium*의 포자가 많이 발견된다. 그러나 많은 비가 내린 직후에는 곰팡이의 포자가 비에 씻겨 제거되므로 포자의 갯수가 줄어든다.

4. 동물상피물질 또는 털

동물에서 발생하는 알레르겐으로는 동물털, 인설, 깃털, 타액, 뇨 등이 있다. 이중 어떤 것들은 매우 강력한 항원이 되며 특히 가정내에서 기르는 애완용 동물로부터 발생되는 알레

르겐이 중요하다. 동물로부터 떨어지는 털 자체는 공기중에 부유하지 않으며 물에 녹지 않으므로 알레르겐으로는 중요하지 않다. 동물털에 부착되어 있는 인설 또는 타액으로부터 유리될 수도 있는 수용성 단백질이 주요 항원으로 작용한다.

동물의 인설은 피부에서 조금씩 계속해서 떨어지는 것으로 많은 항원성분을 포함하고 있다. 또한 타액에도 secretory IgA와 효소 등 단백질성분을 많이 포함하고 있다. 쥐는 뇨속으로 많은 단백성분을 배설하며 이들은 강력한 항원이 된다.

애완용으로 기르는 새에서 떨어지는 깃털과 베크속으로 사용하는 깃털에서도 항원성분이 유출될 수 있다. 깃털 그 자체가 원인이 될 수도 있으며 또는 깃털에 묻어있는 진균과 진드기 등이 원인항원이 될 수 있다.

옷감으로 사용하는 모피는 가공을 하여 인설이 떨어지지 않도록 처리되어 있기 때문에 흡입성 항원으로는 작용하지 않는다.

고양이는 동물중에서도 가장 중요한 알레르겐의 출처로 알려져 있다. 고양이털로부터 분리된 항원중 주 항원은 Cat allergen-1으로 불리우며 고양이를 마취시킨 후 목욕시킨 물로부터 분리한 항원이다. 이 항원은 고양이의 타액속에 분비되는 항원과 동일하기 때문에 고양이가 털을 핥을 때 타액이 털에 묻어서 존재하는 것으로 보인다¹¹⁾. 개로부터 발생하는 항원은 개의 인설, 타액, 뇨중에 분포하며 개의 종류에 따라서 다르다¹²⁾. 그외에 말, 소, 양, 염소, 돼지, 토끼, 기니피그, 쥐 등으로부터 알레르겐이 방출될 수 있으나 보고된 예들은 대부분 직업적으로 이들 동물을 사육하거나 다룰 때 나타난다²⁾. 최근에는 취미삼아 집에서 이들 동물을 기르다가 발병한 경우도 있는데 사슴을 기른 사람에서 사슴털에 의한 알레르기질환이 보고되었다³⁾.

5. 기 타

최근 주택의 구조가 바뀌면서 우리들의 주위에 갑자기 많이 발생한 곤충으로 바퀴벌레가 있으며 그 항원이 흡입될 경우에 알레르기성

질환을 일으킬 수 있다⁵⁾. 바퀴는 도시 주거지의 가정에 만연하고 있는데 가정 이외에도 레스토랑, 가게, 호텔, 식품점, 병원, 학교 등의 건물에도 서식하고 있다. 미국의 경우에는 American cockroach와 German cockroach가 주종을 이루고 있으며 영국의 경우에는 Oriental cockroach가 German cockroach보다 4배 정도 많다. 우리나라에서는 서울의 경우 바퀴과(Phyllodromidae)의 바퀴(Blattella germanica), 왕바퀴과(Blattidae)의 집바퀴(Periplaneta japonica), 먹바퀴(Periplaneta fuliginosa), 이질바퀴(Periplaneta americana) 등이 있으며 바퀴(German cockroach)가 대부분을 차지하고 있다. 이들의 크기는 바퀴가 1.5cm 이하로 제일 작고 이질바퀴(american cockroach)가 5cm정도로 제일 크다. 바퀴는 그 체부와 배설물이 장기간 가옥내에 존재하며 집먼지의 일부를 구성하여 항원성을 보인다¹³⁾.

요즘을 작업장에서 다루는 항원성 물질을 흡입함으로써 발생하는 직업성 알레르기질환에 관심이 많아지면서, 직장에서의 알레르겐이 자주 발견되고 있다. 그중에서도 TDI(toluene-diisocyanate)에 의한 경우가 많은데 TDI는 polyurethane의 제조에 쓰이는 원료로서 반응성이 매우 강하며 플라스틱, 전자부품, 접착제, 도료 등에 이용된다¹⁴⁾. 그 외에 직업성 원인물질로는 반응성 염료(reactive dye), trimellitic anhydride(TMA), polyvinyl chloride(PVC), sulfur dioxide(SO₂), 톱밥(saw dust), 밀가루, 세제의 원료인 효소 subtilin, 제약회사에서의 분말약품 등이 있으며 대부분에서 확실한 작용기전은 아직 알려져 있지 않다⁹⁾.

References

- 1) 김동순, 심상범 : Toluene diisocyanate (TDI)에 의한 직업성 기관지천식 1례. 대한알레르기학회지 4 : 164, 1984.
- 2) 민경업 : 서울에서의 공중화분 분포에 대한 대기생물학적, 알레르기학적 연구. 대한알레르기학회지 4 : 1, 1984.
- 3) 민경업, 문희범, 김유영 등 : 사슴사육가에 발생한 직업성 알레르기 1례. 대한알레르기학회지 5 : 43, 1985.
- 4) 박해성, 강신욱, 홍천수 : Tyrophagus putrescentiae(진털가루진드기)에 대한 피부 반응도 및 RAST에 관한 연구. 대한알레르기학회지 8 : 118, 1988.
- 5) 백현욱, 강석영 : 바퀴벌레 알레르기 3례. 대한알레르기학회지 3 : 185, 1983.
- 6) 이원구, 조백기 : 집먼지진드기류의 생태학적 연구. 대한피부과학회지 22 : 286, 1984.
- 7) 이종찬, 이기섭, 박은철 등 : 토끼털에 의한 직업성 알레르기성 비염 1례. 대한알레르기학회지 10 : 71, 1990.
- 8) 조백기, 허원 : 한국의 집먼지진드기에 관한 연구(1). 대한피부과학회지 15 : 133, 1977.
- 9) 조영주, 김미경, 김유영 : Biodiastase에 의한 직업성 천식 1례. 대한알레르기학회지 9 : 181, 1989.
- 10) 주경균, 송수복, 김돈균 등 : 진드기(Acaroid mite)에 관한 역학적 조사. 대한기생충학회지 5 : 71, 1967.
- 11) Anderson MC, Baer H : Allergically active components of cat allergen extracts. J Immunol 127 : 972, 1981.
- 12) Chapman MD, Platts-Mills TAE : Purification and characterization of the major allergen from Dermatophagoides pteronyssinus antigen P1. J Immunol 125 : 587, 1980.
- 13) Kang B : Study on cockroach antigen as a provable causative agent in bronchial asthma. J Allergy Clin Immunol 58 : 357, 1976.
- 14) Kang SY, Chang BI, Min KU et al : Cedar pollinosis in Cheju Island(Report II). The Journal of the Korean Society of Allergy 8 : 67, 1988.
- 15) King TP, Norman PS, Lichtenstein LH : Isolation and characterization of allergens

- from ragweed pollen : IV. Biochemistry 6 : 1992, 1967.
- 16) Moore BS, Hyde JS : Breed-specific dog hypersensitivity in human. J Allergy Clin Immunol 66 : 198, 1980.
- 17) Voorhorst R, Spieksma FTM, Varekamp K et al : The house-dust mite (*Dermatophagoides pteronyssinus*) and the allergens it produces : identity with the house dust allergen. J Allergy 39 : 325, 1967.