

대전지역의 알레르기 클리닉을 방문한 환자에서 긴털가루진드기 (*Tyrophagus putrescentiae*)의 감작률

을지의과대학 내과학교실
이재영

Tyrophagus putrescentiae: An important allergen in Daejeon

Jae-Young Lee

Department of Internal Medicine, Eulji University College of Medicine, Daejeon, Korea

Background : *Tyrophagus putrescentiae* is one of the storage mites found not only within storehouses but also in the house dust, and is known as the third most common mite following *Dermatophagoides pteronyssinus* and *Dermatophagoides farinae* in houses in Korea. There has been few reports on its sensitization rate in this country.

Object : The aim of this study was to evaluate its sensitization rate and clinical features of *T. putrescentiae* sensitized patients with allergic diseases in Daejeon area.

Methods : Skin prick tests with 33 common inhalant allergens including *Tetranychus urticae* and *T. putrescentiae* were done in 308 allergy patients who had visited Allergy Clinic of Eulji University Hospital from June, 2001 to April, 2002, and their clinical characteristics of these patients were analyzed.

Results : A total of 193(62.7%) out of 308 patients showed positive responses to more than one allergen. The prevalence of sensitization was highest for mites(51.9%) followed by cockroach (25.0%), weeds pollens(17.5%), animal epithelium(16.9%), fungi(16.2%), grasses pollens(15.6%) and tree pollens(14.6%). Among mites, sensitization rate to *T. urticae* was highest as 128 (41.6%), followed by *D. farinae*, 96(31.2%), *T. putrescentiae*, 95(30.8%), and *D. pteronyssinus*, 92(29.9%). Among positive responders to mites, eight patients with perennial asthma were sensitized to *T. putrescentiae* only. Sensitization to *D. farinae* and animal epithelium were more prevalent in Daejeon city compared to surrounding rural areas (for *D. farinae*, 72/203(35.5%) vs. 24/105(22.9%) respectively. $P=.024$, and for animal epithelium, 42/203(20.7%) vs. 10/105 (9.5%) respectively. $P=.013$)

Conclusion : *Tyrophagus putrescentiae* was one of the most common inhalant allergens as well as house dust mite and two spotted spider mite in patients visiting an Allergy Clinic in Daejeon area. Further study will be needed to elucidate the clinical significance of *T. putres-*

*현주소 : 한림의대 강동성심병원 내과

통신저자 : 한림의대 내과 이재영

서울시 강동구 길1동 445 (☎ 134-701)

e-mail : leejaeyoung@hallym.or.kr

접수 : 2002년 5월 28일, 통과 : 2002년 8월 13일

centiae -sensitized patients. (J Asthma Allergy Clin Immunol 22:703-10, 2002)

Key Word : *Tyrophagus putrescentiae*, sensitization rate, Daejeon

서 론

최근 수 십년 간 전세계적으로 기관지천식과 알레르기비염 등의 알레르기 질환의 유병률이 급격히 증가하였으며¹⁾, 이의 중요한 알레르겐 중 하나는 진드기(mites)이다. 진드기(order Acari) 중 전세계적으로 중요한 실내진드기로는 *Pyroglyphidae* family에 속하는 북아메리카 집먼지진드기(*Dermatophagoides farinae* ; 이하 *D. farinae*로 약함)와 유럽 집먼지진드기(*Dermatophagoides pteronyssinus* ; 이하 *D. pteronyssinus*로 약함)가 있다²⁾. Pyroglyphid 진드기 외에도 수 많은 종류의 진드기가 알려져 있으며, 흔히 저장진드기(storage mites)라 불리는 *Glycyphagus*, *Lepidoglyphus*, *Acarus*, *Tyrophagus* 등의 non-pyroglyphid 진드기 역시 집먼지진드기와 유사한 항원성이 있으며, 알레르기 질환의 원인항원으로 임상적 중요성이 대두되고 있다³⁾. 저장진드기는 주로 곡물이나 밀가루, 건초, 치즈, 건어물, 건과일 등 다양한 곳에서 발견되며 그 동안 주로 농업에 종사하는 환자에서 직업성 질환의 원인으로 알려져 있다⁴⁾. 그러나 최근 이러한 저장진드기들이 농촌이나 창고에서 발견될 뿐 아니라 도시 가옥내에도 분포하며 도시 거주자에서도 알레르기 질환을 유발시키는 것으로 밝혀졌다²⁾.

우리나라 가옥 집먼지내 진드기의 분포에 대한 보고들에 따르면 북아메리카 집먼지진드기와 유럽 집먼지진드기에 이어 세 번째로 높은 분포를 보이는 것은 긴털가루진드기(*Tyrophagus putrescentiae* ; 이하 *T. putrescentiae*로 약함)로 전체 가옥내 진드기 중 6.5~9.6%를 차지하며, 북아메리카 집먼지진드기와 유럽 집먼지진드기 긴털가루진드기 세 종류가 모두 공존

하는 경우가 전체 조사가옥의 24.6% 였다^{5,6)}. 그 동안 서울 지역의 의료기관을 방문한 환자를 대상으로 한 긴털가루진드기의 피부반응도나 집먼지진드기와 교차항원성에 대한 연구는 있으나^{7,8)}, 그 외 지역의 긴털가루진드기에 대한 감작률 및 그 임상적 의의에 대해서는 아직 보고된 바 없다.

이에 저자들은 대전지역에 위치한 알레르기 클리닉을 방문한 환자들을 대상으로 긴털가루진드기를 포함시킨 혼한 흡입 항원으로 피부단자시험을 실시하여 이들의 감작률 및 감작된 환자의 임상상을 조사하여 이들 긴털가루진드기의 임상적 의의를 판단하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

2001년 6월부터 2002년 4월까지 을지대학병원 알레르기 클리닉을 방문하여 피부단자시험을 시행받은 322명을 대상으로 하였다. 이들 중 주소지가 대전 및 충청도 지역이 아닌 14명을 제외한 308명이 본 연구에 포함되었다. 이들 중 남자는 146예(47.4%)이었고 여자는 162예(52.6%)이었고, 평균 나이는 48.7 ± 16.2 세였다. 질환별로는 기관지천식이 206예, 알레르기비염이 41예, 만성기침 38예, 만성 두드러기 10예, 기타 질환 13예였다.

대상 환자들을 10년 단위로 연령에 따라 나누어 비교하였으며, 주소지에 따라 두 지역으로 나누었는데, 대전시와, 대전시가 아닌 충청도 지역으로 나누어 비교하였다.

2. 연구방법

피부단자시험을 혼한 55종의 알레르겐으로 시행하였으며 이중 흡입 항원은 긴털가루진드기를

비롯하여 33종이었다. 피부단자시험에 사용된 시약은 독일의 Allergopharma 사로부터 구입하여 사용하였다. 단 점박이응애 (*Tetranychus urticae*: two spotted spider mite)의 경우는 서울대학교 의학연구원 알레르기 및 임상면역연구소에서 제작한 것을 얻어 사용하였다. 판독은 단자시험 후 15분에 양성 대조용 히스타민의 팽진과 비교하여 항원의 반응정도를 알레르겐/히스타민 팽진비에 따라 판독하였다. 팽진비가 1이하이면서 홍반의 크기가 21 mm 이하이면 1+, 그 이상이면 2+로, 팽진비가 1-2 사이인 경우에는 3+, 그리고 그 이상인 경우에는 4+로 판독하였다. 이러한 판독 결과가 2+ 이상인 경우를 피부단자시험에 양성 반응인 것으로 분류하였다. 임상적 자료는 의무기록을 조사하여 얻었다. 통계처리는 SPSS 9.0 프로그램을 이용하였으며, Chi-square test와 Spear-

man 상관계수를 사용하였고, p 값이 0.05 이하인 경우 통계적으로 유의성이 있다고 판정하였다.

결 과

1. 흡입성 항원에 대한 감작률(Table 1)

피부단자시험을 시행한 33종의 흡입성 항원 중 하나 이상에 양성 반응을 보인 경우는 193명으로 62.7%였다. 가장 높은 감작률을 보인 것은 점박이응애(*T. urticae*)로 128예(41.6%)에서 양성이었으며, 이어 북아메리카 집먼지진드기(*D. farinae*)에 양성반응을 보인 경우가 96예(31.2%), 긴털가루진드기(*T. putrescentiae*)가 95예(30.8%), 유럽 집먼지진드기(*D. pteronyssinus*)가 92예(29.9%), 그밖에 바퀴(Cockroach) 77예(25.0%), 잡초화분 54예(17.5%), 동물 표피 52예(16.9%), 곰팡이

Table 1. Sensitization rates of individual allergens.

Allergen	Result	Allergen	Result
Mite	160(51.9)	Tree	45(14.6)
<i>D. pteronyssinus</i>	92(29.9)	Alder	16(5.2)
<i>D. farinae</i>	96(31.2)	Hazel	20(6.5)
<i>T. putrescentiae</i>	95(30.8)	Popular	15(4.9)
<i>T. urticae</i>	128(41.6)	Willow	10(3.2)
Fungi	50(16.2)	Birch	13(4.2)
<i>Alternaria</i>	11(3.6)	Beech	17(5.5)
<i>Cladosporium</i>	17(5.5)	Oak	18(5.8)
<i>Fusarium</i>	13(4.2)	Plane	8(2.6)
<i>Aspergillus</i>	17(5.5)	Grasses	48(15.6)
<i>Mucor</i>	5(1.6)	Orchard	15(4.9)
<i>Neurospora</i>	12(3.9)	Rye	19(6.2)
<i>Penicillium</i>	19(6.2)	Timothy	12(3.9)
Animal epithelium	52(16.9)	Meadow	12(3.9)
Cat	34(11.0)	Bermuda	24(7.8)
Dog	45(14.6)	Weeds	54(17.5)
Rat	5(1.6)	Ragweed	32(10.4)
Sheep	1(0.3)	Mugwort	36(11.7)
Cockroach	77(25.0)	Chrysanthemum	17(5.5)
		Dandelion	17(5.5)

50예(16.2%), 잔디 화분 48예(15.6%), 수목 화분 45예(14.6%)의 순이었다.

대상환자 중 긴털가루진드기에 대한 2+ 이상의 양성 반응을 보인 경우는 95예(30.8%)로 점박이응애와 북아메리카 집먼지진드기 다음으로 높은 감작률을 나타냈으며, 피부반응도에

따른 양성률은 1+가 72예(23.4%), 2+가 79예(25.6%), 3+가 15예(4.9%), 4+가 1예(0.3%)로서, 1+ 이상을 양성군에 포함시키면 167예(54.2%)가 양성이었다. 긴털가루진드기만 유일하게 감작된 경우는 308예 중 8예(2.6%)였다.

Table 2. Sensitization rates of each allergen according to patient age groups.

	<20y n=12	21-30y n=40	31-40y n=51	41-50y n=54	51-60y n=60	61-70y n=64	71y< n=27	Total n=308
Mites	9(75.0)	33(82.5)	36(70.6)	27(50.0)	24(40.0)	23(35.9)	8(29.6)	160(51.9)
<i>D. pteronyssinus</i>	8(66.7)	29(72.5)	22(43.1)	15(27.8)	7(11.7)	11(17.2)	-	92(29.9)
<i>D. farinae</i>	8(66.7)	26(65.0)	20(39.2)	16(29.6)	11(18.3)	14(21.9)	1(3.7)	96(31.2)
<i>T. putrescentiae</i>	6(50.0)	20(50.0)	21(41.2)	13(24.1)	15(25.0)	16(25.0)	4(14.8)	95(30.8)
<i>T. urticae</i>	8(66.7)	27(67.5)	28(54.9)	24(44.4)	17(28.3)	18(28.1)	6(22.2)	128(41.6)
Fungi	6(50.0)	14(35.0)	8(15.7)	7(13.0)	8(13.3)	6(9.4)	1(3.7)	50(16.2)
Animal epithelium	8(66.7)	21(52.5)	10(19.6)	7(13.0)	1(1.9)	3(4.7)	2(7.4)	52(16.9)
Cockroach	6(50.0)	24(60.0)	14(27.5)	15(27.8)	8(13.3)	10(15.6)	-	77(25.0)
Tree pollens	5(41.7)	12(30.0)	10(19.6)	13(24.1)	3(5.0)	2(3.1)	-	45(14.6)
Grass pollens	7(58.3)	15(37.5)	7(13.7)	9(16.7)	3(5.0)	5(7.8)	2(7.4)	48(15.6)
Weed pollens	7(58.3)	14(35.0)	10(19.6)	11(20.4)	7(11.7)	5(7.8)	-	54(17.5)
Atopy	10(83.3)	37(92.5)	41(80.4)	36(66.7)	30(50.0)	29(45.3)	10(37.0)	193(62.7)

Numbers in the parentheses denote percentiles at each group.

Table 3. Sensitization rates of each allergen in Daejeon and rural area nearby Daejeon.

	Daejeon N=203	Rural area N=105	Total N=308	P-value
Mites	114(56.2)	46(43.8)	160(51.9)	0.04
<i>D. pteronyssinus</i>	68(33.5)	24(22.9)	92(29.9)	NS
<i>D. farinae</i>	72(35.5)	24(22.9)	96(31.2)	0.024
<i>T. putrescentiae</i>	65(32.0)	30(28.6)	95(30.8)	NS
<i>T. urticae</i>	90(44.3)	38(36.2)	128(41.6)	NS
Molds	37(18.2)	13(12.4)	50(16.2)	NS
Animal epithelium	42(20.7)	10(9.5)	52(16.9)	0.013
Cockroach	51(25.1)	26(24.8)	77(25.0)	NS
Tree pollens	29(14.3)	16(15.2)	45(14.6)	NS
Grass pollens	35(17.2)	13(12.4)	48(15.6)	NS
Weed pollens	36(17.7)	18(17.1)	54(17.5)	NS
Atopy	136(67.0)	57(54.3)	193(62.7)	0.029

NS: not significant. Numbers in the parentheses denote percentiles at each group. Numbers in the parentheses denote percentiles

2. 연령에 따른 감작률(Table 2)

전체적으로 각 항원에 대한 감작률은 연령이 높아질수록 감소하는 경향을 보였다. 키틴가루진드기의 감작률은 10대와 20대에 각각 50.0%와 50.0%로 북아메리카 집먼지진드기나 유럽 집먼지진드기보다 낮은 빈도를 보였으며(북아메리카 집먼지진드기 66.7%와 65.0%, 유럽 집먼지진드기 66.7%와 72.5%), 집먼지진드기의 감작률이 연령에 따라 급속히 감소하는데 반해, 키틴가루진드기의 감작률은 비교적 높게 유지되어 50대와 60대에서는 오히려 빈도가 역전되었다.

3. 지역에 따른 키틴가루진드기의 감작률 (Table 3)

조사 대상이된 진드기 전체나 북아메리카 집먼지진드기의 경우는 대전 지역 환자가 대전 이

외의 충청도 지역에 거주하는 환자보다 유의하게 높은 감작률을 나타냈다(각각 $p=0.040$ 와 $p=0.024$). 키틴가루진드기의 감작률도 대전 지역 환자에서 높은 경향을 보였으나, 통계적인 유의성은 관찰되지 않았다. 그 외 동물의 상피에 대한 감작률은 대전지역이 유의하게 높았다($p=0.013$).

4. 키틴가루진드기와 다른 진드기와의 감작 관계(Table 4,5)

키틴가루진드기와 북아메리카 집먼지진드기의 피부단자시험의 반응도 간에는 유의한 상관관계가 있었다($r=0.76$, $p<0.001$). 점박이응애에 대한 피부반응도와도 유의한 상관관계를 보였다($r=0.51$, $p<0.05$).

5. 키틴가루진드기에 감작된 환자의 특성

Table 4. The correlation of skin test reactivity between *T. putrescentiae* and *D. farinae*.

			DF skin test reactivity					Total
			Neg.	1+	2+	3+	4+	
Neg.	N		109	19	9	2	2	141
	%within TP		77.3	13.5	6.4	1.4	1.4	100.0
	%within DF		73.6	29.7	19.1	10.0	6.9	45.8
1+	N		27	35	5	1	4	72
	%within TP		37.5	48.6	6.9	1.4	5.6	100.0
	%within DF		18.2	54.7	10.6	5.0	13.8	23.4
TP	N		10	9	31	14	15	79
	%within TP		12.7	11.4	39.2	17.7	19.0	100.0
	%within DF		6.8	14.1	66.0	70.0	51.7	25.6
3+	N		2	1	2	3	7	15
	%within TP		13.3	6.7	13.3	20.0	46.7	100.0
	%within DF		1.4	1.6	4.3	15.0	24.1	4.9
4+	N						1	1
	%within TP						100.0	100.0
	%within DF						3.4	0.3
Total	N		148	64	47	20	29	308
	%within TP		48.1	20.8	15.3	6.5	9.4	100.0
	%within DF		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

TP = *T. putrescentiae*, DF = *D. farinae*.

집먼지진드기나 점박이응애 등의 다른 진드기 항원에는 감작되지 않고 긴털가루진드기 항원에만 감작된 환자는 모두 8명이였다. 이들은 남자 4예, 여자 4예였고, 평균연령은 50.9 ± 16.8 세 였으며, 모두 통년성 천식 환자였다. 이들의 혈중 IgE 수치, 호산구수, FEV1등은 다른 천식환자와 비교시 유의한 차이가 없었다. 이들 중 1예에서는 개상피에, 다른 1예에서는 쑥(Mugwort)과 돼지풀(Ragweed) 화분에 감작되어 있었다.

고 찰

진드기(order Acari)는 그 종류가 다양하며 기후나 지역에 따라 다양한 분포를 보인다. 세계

적으로 가옥내 우점종은 주로 pyroglyphid 진드기인 북아메리카 집먼지진드기와 유럽 집먼지진드기이며²⁾, 남반구나 열대 지방에서는 non-pyroglyphidae인 *Blomia* spp. 등이 보다 많은 것으로 알려져 있다^{9,10)}. 또한 도시지역은 pyroglyphid 진드기가 농촌지역에 비해 많다⁶⁾. Pyroglyphid 진드기 이외의 진드기를 흔히 저장진드기라 하며, 이들 중 대표적인 것은 *Tyrophagus putrescentiae*, *Glycyphagus domesticus*, *Lepidoglyphus destructor*, *Acarus siro* 등이다. 이들은 주로 건초, 곡물, 사료 등의 저장창고나 가축우리, 밀가루 등에서 주로 발견된다^{11,12)}. 그러나 습기가 많은 지역의 가옥이나 식료품 상점 등에서도 높게 분포한다.

Table 5. Spearman's rho correlation coefficients of skin test reactivity between different mites.

	TP	DP	DF	TU
TP	-	0.755* n = 308	0.596* n = 308	0.503* n = 308
DP		-	0.636* n = 308	0.489* n = 308
DF			-	0.491* n = 308
TU				-

*p<0.001, TP = *T. putrescentiae*, DP = *D. pteronyssinus*, DF = *D. farinae*, TU = *T. urticae*

Table 6. Taxonomy of mites.

Order	Suborder	Family	Genus	Species
Acari	Astigmata	Pyroglyphidae	<i>Dermatophagoides</i>	<i>D. pteronyssinus</i>
				<i>D. farinae</i>
			<i>Euroglyphus</i>	<i>E. maynei</i>
		Glycyphagidae	<i>Glycyphagus</i>	<i>G. domesticus</i>
			<i>Lepidoglyphus</i>	<i>L. destructor</i>
			<i>Blomia</i>	<i>B. tropicalis</i>
	Prostigmata	Acaridae	<i>Acarus</i>	<i>A. siro</i>
			<i>Tyrophagus</i>	<i>T. putrescentiae</i>
		Tetranychidae	<i>Tetranychus</i>	<i>T. urticae</i>
			<i>Panonychus</i>	<i>P. ulmi</i> <i>P. citri</i>

긴털가루진드기(*T. putrescentiae*)는 집먼지진드기와 같은 Astigmata suborder에 속하지만 국내 가옥내의 대표적인 non-pyroglyphidae 진드기이다(Table 6).

van Hage-Hamsten 등¹²⁾에 의하면 스웨덴의 16개의 농가 중 13곳의 농가 먼지(barn dust)에서 *L. destructor*가 우점종이었고, Iversen 등¹³⁾의 보고에서도 덴마크에서 곡물과 전초에서 *L. destructor*가 우점종이었다. 그리고 Terho¹⁴⁾등에 의하면 핀란드 농부에서 *L. destructor*가 진드기 중 가장 중요한 항원이었고, Vidal 등¹⁵⁾에 의하면 스페인의 알레르기 진료소를 찾은 환자 중에서도 *L. destructor*가 중요 항원이었다. 북미에서도 Marx 등¹⁶⁾은 Wisconsin주 지역의 농부를 대상으로 *L. destructor*이 주된 감작 항원임을 보고하였다. 또한 여러 유럽이나 북미의 문헌들은 저장진드기 중 주로 *L. destructor*의 임상적 중요성을 강조하고 있다¹⁷⁾. 그러나 우리나라 가옥내의 진드기에 대한 생태학적 연구들에 의하면 다른 종류의 저장진드기보다는 긴털가루진드기의 분포가 많아^{5,6)}, 이의 임상적 의미가 *L. destructor*보다 저장진드기에 비하여 높을 것으로 사료된다. 본 연구에서 대전지역 알레르기 클리닉을 방문한 환자들의 긴털가루진드기의 감작률은 30.8%로 *Dermatophagoides* spp.에 속하는 집먼지진드기의 감작률과 비슷하였다. 이는 박 등⁸⁾이 서울지역의 알레르기클리닉을 방문한 환자를 대상으로 보고한 29%와 비슷하며, 김 등¹⁸⁾의 사과 과수원에서 일하는 농부들을 대상으로 한 결과 보다 높았는데, 이는 김 등¹⁸⁾의 논문의 대상 환자의 연령층이 높은데 기인한 것으로 생각한다.

본 연구에서 각 연령별로 항원에 대한 감작률을 살펴보면, 10대와 20대에는 긴털가루진드기에 감작된 환자가 *Dermatophagoides* spp.에 감작된 환자보다 적었으나, 50대와 60대에서는 이러한 경향이 역전되었다. 아마도 이는

고 연령군이 상대적으로 저장진드기가 많은 환경에서 성장한 것을 나타내며, 반면 젊은 연령층은 생활환경이 서구화 내지는 도시화가 되면서 저장진드기 보다는 집먼지진드기에 감작이 많았을 것으로 추측할 수 있다. 혹은 저장진드기의 항원은 실내 환경내 농도가 낮아서 일찍 감작되지 않으나 알레르겐의 성격상 오랜 시간 동안 지속되는 것으로도 추측할 수 있다.

또한 본 연구에서 대전 지역의 환자가 주위 대전이외의 지역 환자에 비해 북아메리카 집먼지진드기와 동물 상피에 대한 감작률이 높았으나, 긴털가루진드기의 감작률은 대전과 대전이외의 충청도 지역간에 유의한 차이가 없었다. Ebner 등¹⁹⁾이 도시에 비해 농촌 지역 환자에서 긴털가루진드기 등을 비롯한 저장진드기에 대한 RAST 결과상 높은 특이 IgE 항체를 보여준 보고로 미루어 보면, 농촌 지역인 대전이외의 지역에서 집먼지진드기에 비하여 상대적으로 긴털가루진드기의 감작률이 높았을 가능성이 있겠다. 또는 긴털가루진드기와 *Dermatophagoides* spp.에 속하는 집먼지진드기 사이에 광범위한 교차 반응이 증명된 바 있으므로^{8,20)}, 도시지역인 대전지역에서 긴털가루진드기의 감작률이 상대적으로 높은 결과는 이들간의 교차 반응에 의한 결과로도 해석할 수 있다.

결론

긴털가루진드기는 대전 지역 알레르기 환자에게 주요 원인 알레르겐 중의 하나이다. 추후 긴털가루진드기 감작의 임상적 의의에 대한 연구가 필요하다고 생각한다.

참고문헌

- 1) Beasley R, Crane J, Lai CKW, Pearce N: Prevalence and etiology of asthma. J Allergy Clin Immunol 105:466-72, 2000
- 2) Platts-Mills TA, Thomas WR, Aalberse RC, Vervioet D, Champman MD: Dust mite aller-

- gens and asthma: report of a second international workshop. J Allergy Clin Immunol 89: 1046-60, 1992
- 3) van Hage-Hamsten M, Johansson E: Clinical and immunologic aspects of storage mite allergy. Allergy 53:S49-53, 1998
- 4) van Hage-Hamsten M, Johansson E: Storage mites. Exp Appl Acarol 16:117-28, 1992
- 5) Ree HI, Jeon SH, Lee IY, Hong CS, Lee DK: Fauna and geographical distribution of house dust mites in Korea. Kor J Parasitol 35:9-17, 1997
- 6) 이원구, 조백기: 집먼지 진드기류의 생태학적 연구. 대한피부과학회지 22:286-94, 1984
- 7) 박해심, 강신욱, 홍천수: *Tyrophagus putrescentiae*(긴털가루진드기)에 대한 피부반응도 및 RAST에 관한 연구. 알레르기 8: 118-24, 1988
- 8) Park JW, Ko SH, Yong TS, Ree HI, Jeoung BJ, Hong CS: Cross-reactivity of *Tyrophagus putrescentiae* with *Dermatophagoides farinae* and *Dermatophagoides pteronyssinus* in urban areas. Ann Allergy Asthma Immunol 83:533-9, 1999
- 9) Hurtado I, Parini M: House dust mites in Caracas, Venezuela. Ann Allergy. 59:128-30, 1987
- 10) Fernandez-Caldas E, Fox RW, Bucholtz GA, Trudeau WL, Ledford DK, Lockey RF: House dust mite allergy in Florida. Mite survey in households of mite-sensitive individuals in Tampa, Florida. Allergy Proc 11:263-7, 1990
- 11) Terho EO, Leskinen L, Husman K, Karenlampi L: Occurrence of storage mite in Finnish farming environments. Allergy 37:15-9, 1982
- 12) van Hage-Hamsten M, Johansson E, Wiren A, Johansson SGO: Storage mites dominate the fauna in Swedish barn dust. Allergy 46:142-6, 1991
- 13) Iversen M, Korsgaard J, Hallas T, Dahl R: Mite allergy and exposure to storage mites and house dust mites in farmers. Clin Exp Allergy 20:211-9, 1990
- 14) Terho EO, Vohlonen I, Husman K, Rautalahti H, Tukiainen H, Viander M: Sensitization to storage mites and other work-related and common allergens among Finnish dairy farmers. Eur J Respir Dis 71:S165-74, 1987
- 15) Vidal C, Chomon B, Perez-Carral C, Gonzalez-Quintela A: Sensitization to *Lepidoglyphus destructor*, *Tyrophagus putrescentiae*, and *Acarus siro* in patients allergic to house dust mites(*Dermatophagoides* spp.). J Allergy Clin Immunol. 100:716-8, 1997
- 16) Marx JJ, Twigg JT, Ault BJ, Merchant JA, Fernandez-Caldas E: Inhaled aeroallergen and storage mite reactivity in a Wisconsin farmer nested case-control study. Am Rev Respir Dis 147:354-8, 1993
- 17) Campbell AR, Swanson MC, Fernandez-Caldas E, Reed CE, May JJ, Pratt DS: Aeroallergens in dairy barns near Cooperstown, New York and Rochester, Minnesota. Am Rev Respir Dis 140: 317-20, 1989
- 18) Kim YK, Lee MH, Jee YK, Hong SC, Bae JM, Chang YS et al: Spider mite allergy in apple-cultivating farmers: European red mite(*Panonychus ulmi*) and two-spotted spider mite(*Tetranychus urticae*) may be important allergens in the development of work-related asthma and rhinitis symptoms. J Allergy Clin Immunol 104: 1285-92, 1999
- 19) Ebner C, Feldner H, Ebner H, Kraft D: Sensitization to storage mites in house dust mite(*Dermatophagoides pteronyssinus*) allergic patients. Comparison of a rural and an urban population. Clin Exp Allergy. 24:347-52, 1994
- 20) van der Heide S, Niemeijer NR, Hovenga H, de Monchy JG, Dubois AE, Kauffman HF: Prevalence of sensitization to the storage mites *Acarus siro*, *Tyrophagus putrescentiae*, and *Lepidoglyphus destructor* in allergic patients with different degrees of sensitization to the house-dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus*. Allergy 53:426-30, 1998