

두드러기쑥에 의한 기관지천식

연세대학교 의과대학 내과학교실
연세대학교 원주의과대학 내과학교실*

송광선* · 이남호 · 이수곤 · 김준명 · 홍천수

서 론

기관지천식 환자에서 원인이 되는 알레르겐을 찾아내는 것은 진단과 치료에 있어서 중요하다. 우리나라에서는 주요 화분 알레르겐으로 쑥(mugwort), 두드러기쑥(ragweed, 돼지풀), 고려잔디(*Zoysia japonica*) 등이 알려져 있으며, 계절적으로는 봄철 화분기와 가을철 화분기로 크게 구별된다¹⁾. 두드러기쑥은 국화과에 속하는 1년초로서 우리나라에서는 8월~9월에 꽃이 피며 실제로 서울 지역 가을철 대기속에서 환삼덩굴과 쑥 다음으로 두드러기쑥이 검출된다²⁾. 우리나라 호흡기 알레르기에 있어서 두드러기쑥은 쑥과 함께 중요한 가을철 화분으로 알려져 있다^{3,4,21)}. 우리나라 호흡기 알레르기 환자에서 실시한 피부단자시험상, 두드러기쑥에 양성반응을 보인 경우는 약 10.0%였고³⁾ 한국산 두드러기쑥에 의한 경우는 10.4%로 보고되어 있다⁴⁾.

천식환자의 원인을 찾아 방법에는 여러가지가 있으며 피부반응검사는 간편하고 한번에 여러종류를 시행할 수 있으며 위험성이 낮아 많이 사용하고 있고, 또한 혈청내 항원 특이 IgE를 측정한다⁵⁾. 특이 항원에 대한 특이적 기관지과민성은 그 항원에 의한 기관지 유발검사로 진단할 수가 있다. 이에 저자들은 두드러기쑥에 피부반응검사상 강양성을 보인

환자들의 임상양상과, 그들을 대상으로 시행한 기관지 유발검사의 의의를 조사하였다.

1. 대 상

1986년 1월부터 1991년 12월까지 연세대학교 의과대학부속 세브란스병원 내과 알레르기클리닉에 내원하여 실시한 피부단자시험결과 두드러기쑥에 양성반응을 보인 기관지 천식 환자 24명을 대상으로 하였다.

방 법

알레르기 피부시험은 흡입성 알레르겐 59종과 식품알레르겐 58종에 대하여 시행하였으며, Ben-card사와 Tori사 단자시험용 항원을 사용하였고 본원에서 만든 두드러기쑥 항원도 동시에 사용하였다. 판정은 단자시험 15분후에 측정된 발적이 21mm이상인(A/H ratio이 ++이상인) 경우를 양성으로 하였고 양성반응도는 A/H ratio에 따른 양성반응도로 표기하였다. 식품알레르겐의 경우는 팽진(wheal)의 크기가 3mm 이상을 양성반응으로 하였다.

특이 IgE항체는 Pharmacia사 RAST법을 이용하여 측정하였으며 그 양성도를 class 1부터 class 4까지로 나누었다. 환자의 비특이적 기관지과민성은 Chai method⁶⁾를 변형한 방법으로 methacholine 기관지 유발검사를 시행하였다.

화분 추출액은 우리나라의 두드러기췌 화분을 ethylether로 탈지방 시킨후 이를 modified Coca 용액으로 1 : 10w/v이 되도록 하여 냉장온도에서 72 시간 추출하였다. 이를 원심분리후 상등액중 일부는 삼투막에 넣어 modified Coca용액으로 여과한후 동량의 멸균소독한 글리세린과 혼합하여 1 : 20w/

v의 단자시험용시약을 만들었으며, 일부는 삼투막에 넣어 0.4% 페놀(phenol)~0.9% 염화나트륨(NaCl)용액에 여과한 후 동량의 0.4% 페놀(phenol)~0.9% 염화나트륨(NaCl)용액을 섞어 1 : 20 w/v의 기관지 천식 유발시험용 시약을 만들었다. 유발시험용시약 1ml씩 덜어서 밀폐된 병에 담아

Table 1. Summary of patients studied

Number	Sex/Age	Duration (year)	Seasonal*	Total IgE (IU/ml)	PC ₂₀ M** (mg/ml)	SPT ⁺⁺ (A/H ratio)		RAST class		BPT*
						Rag*	Mugwort	Rag	Mugwort	
1	M/18	5	aut*	339	0.24	3+	2+	0	0	-
2	M/19	10	aut	443	2.20	5+	6+	2	0	+(E)
3	M/21	3	P	546	2.10	6+	3+	3	0	-
4	M/21	1	P	233	3.80	6+	6+	0	1	+(E)
5	M/21	3	win	492	0.35	2+	2+	3	ND	-
6	M/22	1mo	win	95	4.30	3+	2+	0	0	-
7	M/25	2mo	aut	659	4.80	4+	6+	1	3	+(D)
8	M/25	4	aut	428	0.08	2+	2+	0	1	+(D)
9	M/29	1	P	260	1.19	4+	2+	0	1	-
10	M/33	2mo	P	884	0.85	6+	ND	ND	ND	+(D)
11	M/42	2	aut	69	0.25	4+	4+	3	3	+(E)
12	M/44	15mo	sum	928	0.82	3+	3+	1	0	+(L)
13	M/51	3	win	292	1.92	5+	3+	3	2	+(L)
14	M/18	1	P	1196	0.27	6+	6+	3	1	+(L)
15	M/17	6	P	412	0.34	2+	2+	0	0	-
16	M/19	2	P	2000	0.25	3+	ND	1	ND	-
17	M/23	1	P	1304	0.21	6+	2+	3	0	+(E)
18	M/25	1	aut	48	3.30	4+	2+	ND	2	-
19	M/26	2mo	aut	544	0.60	6+	2+	0	1	-
20	M/28	2	P	179	0.18	5+	2+	0	1	-
21	M/34	10	win	566	0.13	2+	2+	0	0	-
22	M/40	2	P	414	0.28	6+	2+	2	0	-
23	M/35	3	spr	380	0.53	5+	4+	2	0	+(E)
24	M/48	6	P	6	0.05	2+	5+	0	0	-

*Seasonal : spr-spring, sum-summer, aut-autumn, win-winter, P-perennial

**PC₂₀M : PC₂₀ of methacholine challenge test

+ BPT(Bronchial provocation test) : E-early, L-isolated late, D-dual response

++SPT : skin prick test(A/H ratio : ration of allergen skin reaction to histamine reaction)

: Rag-Ragweed

ND : Not done, mo : month, M : male, F : female

얼렸으며 검사시 매번 새것을 이용하였다. 기관지 유발검사는 0.4% 페놀(phenol)~0.9% 염화나트륨(NaCl)용액으로 1:500, 1:100, 1:50w/v의 희석액 그리고 원액(1:20w/v)을 Vapormefine 분무기로 압축공기를 이용하여 계속 분무시켰으며 각각의 농도로 10분 간격으로 폐용량(vital capacity)까지 5회씩 흡입한 뒤 PET를 시행하였으며, 양성 판정은 FEV1이 20%이상 감소하였을 때로 하였다. 원액을 마신 10분 후에도 음성이면 20분, 30분, 60분에 검사하고 4, 5, 6, 7시간에 폐기능을 측정하였다. 환자가 다른 알레르겐(집먼지 진드기, 고양이 털, 꽃가루)에도 강한 피부반응을 보인 경우는 그 알레르겐에 대한 기관지 유발검사도 시행하였다.

통계처리는 기관지유발검사 양성군과 음성군간에 Student's t-test를 그리고 각 통계치간의 Pearson's correlation, multiple regression을 사용하였으며 p value가 0.05이하인 경우 의미를 두었다.

결 과

대상환자는 Table 1과 같이 모두 24명으로 남자가 13명 여자가 11명이었고 평균 연령은 28.3세(18~51세)로 20대(12예:48%)가 가장 많았다. 이중 천식만 있었던 예가 8예, 알레르기성 비염이 같이 있던 예가 10예, 두드러기가 동반되었던 예가 3예, 알레르기성 비염과 두드러기가 같이 있었던 예가 3예였다(Table 2).

Table 2. Clinical diagnosis of studied patients

Diagnosis	BPT*		Total
	Positive	Negative	
Only BA	5	3	8
BA+AR ⁺	3	7	10
BA+UR ⁺⁺	2	1	3
BA+AR+UR	1	2	3
Total	11	13	24

*BPT : Bronchial provocation test

⁺AR : Allergic rhinitis

⁺⁺UR : Urticaria

두드러기씩 항원 기관지 유발검사는 11예(45%)가 양성이었으며 조기반응이 5예(45%), 후기단독반응이 3예(27%), 이중반응이 3예(27%)였고, 유발항원농도는 1:20w/v이 8예(73%), 1:50w/v이 2예(18%), 1:100w/v이 1예였다. 조기반응 예에서 피부반응도가 높았으나 통계적 유의성은 갖지 못하였다(Fig. 1)

이환기간에 있어서 기관지 유발검사 양성군과 음성군사이에 유의한 차이는 없었고, 두드러기씩에 의한 천식환자들에서 증상의 계절별 상관성은 Table 3과 같으며, 기관지 유발검사 양성군에서의 계절성 악화여부에 대한 조사는, 이환기간이 2년 이상으로 계절성 천식을 보인 환자는 5예였으며 이중 가을에 반복적인 천식악화를 보인 예가 3예

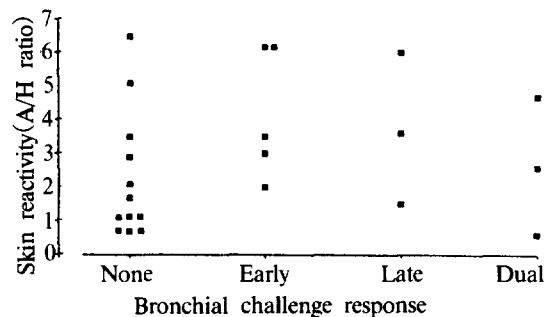


Fig. 1. Skin reactivity according to asthmatic responses

Table 3. Aggravating season in positive and negative responder

BPT		Duration		Total
		<2 year	≥2 year	
Positive	Perennial	4	0	4
	Seasonal	2	5	7
	autumn	1	3	
	other	1	2	
Negative	Perennial	1	6	7
	Seasonal	3	3	6
	autumn	2	1	
	other	1	2	

였다. 다른 2예는 겨울과 봄에 증상이 나타난다고 하였는데, 가을에 시작되어 겨울에 악화되었던 1예와, 쌀겨에 의한 기관지 천식이 동반된 환자로 봄에 악화를 보였던 1예였다.

기관지 유발검사 양성군과 음성군간의 이환기간, 총 호산구수와 총 IgE, 그리고 methacholine PC₂₀에 유의한 차이는 없었다. 두드러기쑥에 대한 피부반응도와 특이 IgE RAST class사이에는 관계가 있었으며 그림 2와 같다.

기관지 유발검사 양성군과 음성군사이에 피부반응검사의 반응도(A/H ratio)는, 그림 3과 같이 두

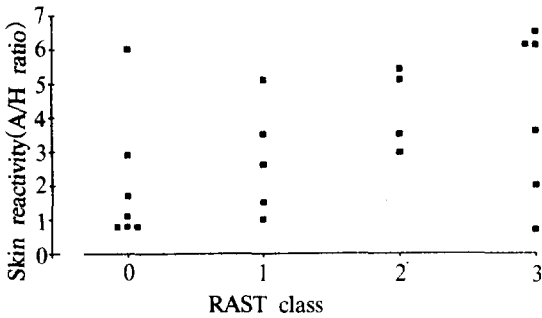


Fig. 2. The relationship between skin reactivity and RAST

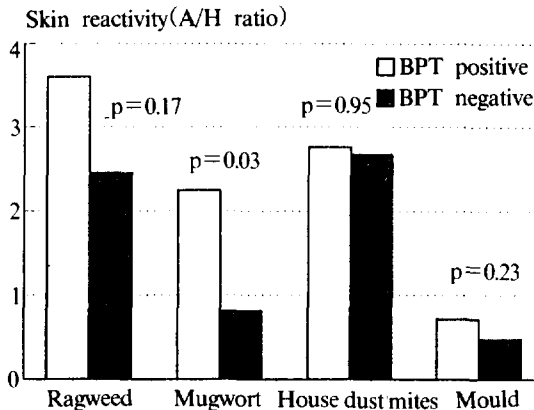


Fig. 3. Skin reactivity to common inhalant allergens according to the result of ragweed-bronchoprovocation test(BPT)

드러기쑥은 유의한 차이가 없었으며($p=0.17$) 쑥은 유의한 차이를 보였다($p=0.015$). 우리나라 두드러기쑥 화분 항원으로 시행한 피부반응검사도 두 군간의 유의한 차이가 없었으나($p=0.32$), 우리나라 두드러기쑥 화분으로 만든 알레르겐과 Bencard사 알레르겐의 피부반응검사 양성도는 그림 4와 같이 서로 유의한 상관관계가 관찰되었다($r=0.54$, $p<0.05$).

기관지 유발검사 양성군과 음성군사이에 시행한 식품알레르겐에 대한 피부반응 검사상 해바라기씨

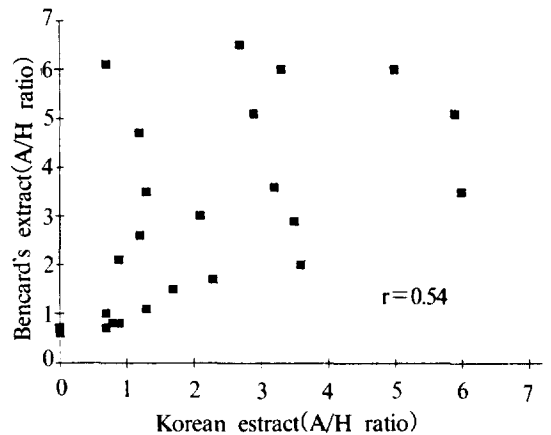


Fig. 4. Correlation of skin reactivity between two kinds of ragweed extracts

Table 4. Positive* skin tests with food allergens in asthmatic patients sensitized to ragweed

Fod allergen	BPT with Ragweed pollen		Total
	+(n=11)	-(n=13)	
Apple	1	2	3
Banana	1	3	4
Cabbage	4	4	8
Celery	4	2	6
Spinach	4	5	9
Sunflower seed	7	2	9

*positive : ≥ 3 mm of wheal size

+ : Positive bronchial provocation tests

Table 5. Results of bronchial provocation test with other allergens

BPT with allergens	BPT with ragweed pollen extract		Total
	+(n=11)	-(n=13)	
Ragweed alone	2	1	3
Other Allergen Positive	9	6	15
Mugwort	2	1	3
House dust mite	5	5	10
Cat	1	3	4
Other	2	0	2
All negative	0	6	6
Total	11	13	24

의 경우 유발양성자 11예중 7예가 양성이어서 의미있는 차이를 보였으며, 사과와 바나나, 양배추 등에서는 차이가 없었다(Table 4).

두드러기쑥 특이 IgE 항체치는 기관지 유발검사 양성군과 음성군에 있어서 통계적으로 유의한 차이는 없었으나, 양성군(11예)에서 검사한 10예중 8예(80%)에서 양성이었으며 음성군(13예)에서 검사한 12예중 6예(50%)에서 양성으로 차이를 보였다($p=0.068$). 쑥에 대한 특이 IgE항체치도 유의한 차이가 없었다($p=0.12$).

대상환자들이 다른 흡입성 알레르겐에 대한 피부반응검사에 강양성을 보인 경우 그 알레르겐에 대하여 기관지 유발검사를 실시하였으며, 양성군중 두드러기쑥에만 유발검사 양성인 예는 2예였으며 나머지 9예는 다른 알레르겐에 대한 기관지 유발검사도 양성이었다. 두드러기쑥 기관지 유발검사 음성군 13예중 1예는 두드러기쑥으로만 유발검사를 시행하였고, 12예는 두드러기쑥 이외의 다른 알레르겐으로도 유발검사를 시행하였으며 이중 6예에서 다른 양성반응을 보였으며 나머지 6예는 모두 음성반응을 보였다(Table 5).

고 안

두드러기쑥(돼지풀)은 미국내 화분증의 가장 많은 원인이며 기관지 천식의 주요 알레르겐으로 알려져 있고 중국의 경우에도 이 화분에 대한 화

분증과 건초열(hay fever)이 보고된 바 있고⁷⁾ 일본에서도 보고되어 있다⁸⁾. 우리나라에서 호흡기 알레르기 환자의 두드러기쑥 피부반응검사 양성율은 약 10%내외로 보고되었다^{3,4)}. 그러나 과거에 비하여 최근에는 두드러기쑥에 의한 피부반응검사의 양성율이 증가 추세에 있다⁹⁾.

계절성 발작을 보이는 화분에 의한 호흡기 알레르기는 기후와 관계가 깊으며, 바람과 강우량 등에 따라 공기중 화분의 양에 변화가 있으므로 화분에 대한 기관지 천식의 발작은 기후에 영향을 받게 된다¹⁰⁾. 가을철 화분기에 속하는 두드러기쑥은 8~9월에 꽃이 피며, 보고에 의하면 우리나라의 경우 공기중 두드러기쑥 화분의 최고치는 8월 30일 경으로 $19 \text{ P's/m}^3 \cdot 24\text{hrs}$ 이었으며¹¹⁾, 홍 등¹⁾에 의하면 화분은 9월 초부터 10월 초까지 검출되었으며 최고치는 $4 \sim 11 \text{ grains/cm}^2$ 이었다. 두드러기쑥에 의한 기관지 천식환자는 가을에 주로 악화되지만, Rosenberg 등¹²⁾에 의하면 공기중에 화분의 양이 최고일 때와 환자의 증세악화와는 반드시 일치하지는 않는다고 하며, 이는 화분자체(intact pollen grains : $20\mu\text{m}$)가 세기관지까지 도달하지 못하고 화분의 절편($1 \sim 8\mu\text{m}$)이 세기관지에 도달하여 증세를 일으키기 때문이라고 한다. 실제로 항원성이 높은 절편은 직경 $1\mu\text{m}$ 이하로 알려져 있고 위와같은 이유로 가을이외의 계절에 두드러기쑥 화분의 작은 잔해들에 의하여 기관지 천식이 발생할 수 있다고 한다¹³⁾. 본 연구에서 이환기간이 2년이상이며 기

관지 유발검사상 양성 반응을 보이고 계절성 발작 보인 예는 5예로, 3예는 가을철에 반복적인 악화를 보였고 1예는 가을에 중세가 시작되어 겨울에 악화를 보였었다. 이것으로 볼때 가을에 반복적인 악화를 보이는 호흡기 알레르기 환자는 두드러기쑥 화분에 의한 기관지 천식을 고려해야 할 것이다.

두드러기쑥에 의한 알레르기성 비염과 기관지 천식사이의 피부반응검사와 비특이적 기관지 유발 검사결과는 차이가 없는 것으로 보고 되었으며¹⁴⁾, Townley 등¹⁵⁾은 기관지 천식환자가 알레르기성 비염 환자보다 흡입성 항원에 대해 약 4배정도 더 과민하다고 보고하였다.

두드러기쑥 화분 항원에는 AgE(Amb aI), AgK(Amb aII), Ra3(Amb aIII), BPA-R(Amb aIV), Ra5(Amb aV), Ra6(Amb aVI), Ra7, Ra8 등의 항원이 알려져 있으며¹⁶⁾ 이중 AgE가 가장 중요하다. 분자량 37,800dalton의 AgE 항원은 단일의 단백질이 아니고 다수 유전자군(multigene family)의 생성물이며 Amb a 1.1, 1.2, 1.3 그리고 Amb a 1.4으로 나뉜다^{17,18)}. 이 AgE 항원에 의한 피부반응검사상 두드러기쑥 기관지 천식환자의 95%에서 양성을 나타낸다고 하며, 면역치료시 AgE의 절편이 치료에 도움이 되고 화분 추출액의 2.6%를 차지한다¹⁹⁾. 쑥 항원에 대한 연구에서 AgE가 포함되어있음이 발표되었으나 쑥과 두드러기쑥 화분사이에는 기본적으로 항원적 유사성은 없는 것으로 알려져 있다²⁰⁾. 홍 등²¹⁾은 두드러기쑥 천식 유발검사 양성반응자 6예중 2예가 쑥 천식 유발검사에 양성반응을 보였다고 보고하였다. 본 연구에서 두드러기쑥 피부 단자시험상 양성도와 쑥 피부단자시험상 양성도 사이에는 유의한 상관관계가 없었다. 그러나 두드러기쑥 천식 유발검사 양성군과 음성군사이에 쑥에 대한 피부반응도에 유의한 차이가 있었으며, 통계적 의의는 없었으나 두드러기쑥에 대한 특이 IgE 항체를 가진 군은 쑥에 대한 피부단자시험상 양성율이 높았다. 이것은 같은 계절의 두 화분에 대한 동시 감작을 의미하지만 교차 항원성의 여부를 완전히 배제할 수 없음으로 우리나라 두드러기쑥 화분의 항원에 대한 연구가 있어야 할 것이다.

식품과 화분 알레르겐사이의 교차 항원성에 대한

보고는 다수 있으며²²⁾, Subiza 등²³⁾은 노란 양국차(chamomile tea)와 두드러기쑥 항원사이의 교차항원성의 가능성을 보고하였고, Anderson 등²⁴⁾은 멜론과 바나나등 식품 알레르겐과 두드러기쑥 화분과의 교차과민성에 대한 보고에서 멜론(cantaloupe)과 두드러기쑥 항원사이의 교차 항원성을 설명하였다. 또한 이들 식품 알레르기 환자들에서 구강소양증(oral pruritus)을 중요한 증세로 보고 하였다. 본 연구에서도 기관지 유발검사 양성군 11예중 4예에서 구강소양증을 확인할 수 있었으나 이들에서 식품 알레르겐과의 교차항원성은 규명할 수 없었다. 해바라기 화분의 경우 다른 국화과 식물과의 교차항원성에 대하여 연구되었고 그 가능성이 제시된 바 있다²⁵⁾. 해바라기씨와 해바라기 화분사이의 항원 유사성은 보고된 바 없으며, 해바라기씨에 대한 식품 알레르기는 두드러기쑥이나 쑥 화분종과 교차과민성이 없는 것으로 보고 되었으며 항원의 유사성도 없는 것으로 보고 되었으나²⁶⁾ 본 연구에서 두드러기쑥 기관지 유발검사 양성군에서 해바라기씨에 대한 피부반응 양성이 의미있게 많아 추후 관찰이 필요할 것으로 생각한다.

피부반응검사와 RAST, 그리고 기관지 유발검사 결과와는 밀접한 관계가 있음이 밝혀져 있다²⁷⁾. 두드러기쑥에 대한 특이 IgE 항체에 있어서 24예중 15예(63%)에서 양성이었으며 이는 기존의 42%보다 높은 것이었고 일본의 27.7%~60.6%보다도 높다²⁸⁾. 그러나 기관지 유발검사 양성군 11예중 2예에서 두드러기쑥에 대한 특이 IgE 항체가 음성이므로 두드러기쑥에 의한 호흡기 알레르기가 강력히 의심되면 기관지 유발검사를 시행해야 할 것이다.

요약 및 결론

화분은 수목 화분, 목초 화분, 잡초 화분으로 나뉘며 우리나라는 계절별로 봄철의 수목 화분계절과 가을의 잡초 화분계절로 구분된다. 그중 두드러기쑥은 중요한 가을철 호흡기 알레르겐으로 알려져 있다. 이에 저자들은 피부단자시험에서 두드러기 쑥에 강양성을 보인 천식환자들을 대상으로

한국산 두드러기쭉 화분의 항원으로 기관지 유발 검사를 시행하여 그 임상적 의의를 조사하였다.

1986년 1월부터 1991년 12월까지 연세대학교 의과대학부속 세브란스병원 알레르기 클리닉에 내원하여 실시한 피부단자시험결과 두드러기쭉에 양성이었던 기관지 천식 환자 24명을 대상으로 기관지 유발검사를 시행하였다.

1) 천식 유발시험은 11예(45%, 남:녀=3:8)에서 양성이었다.

2) 천식 유발시험상 양성군의 반응 양상은 조기반응이 5예(45%), 후기단독반응이 3예(27%), 이중반응이 3예(27%)였고, 유발항원농도는 1:20 w/v이 7예(63%), 1:50w/v이 2예(18%), 1:100w/v이 1예였다.

3) 유병기간이 2년이상인 천식 유발시험 양성군 중 계절적 발작을 보인 예는 5예이며, 이중 가을에 반복적 악화를 보인 예는 3예였다.

4) 쭉 화분에 대한 피부반응도와 두드러기쭉에 대한 특이 IgE 검출율이 천식유발시험 양성군에서 의미있게 높았다.

5) 두드러기쭉 천식 유발시험상 양성군인 11예중 9예에서 다른 흡입성 알레르겐에 대한 기관지 유발검사에 양성이었으며, 음성군 13예중에는 6예가 양성반응을 보였다.

이상의 결과로 두드러기 쭉이 우리나라 호흡기 알레르기 질환의 주요원인으로 작용한다고 생각되며, 가을철에 반복적 악화를 보이는 경우 두드러기쭉에 대한 특이 IgE 항체가 음성이라도 기관지 유발검사를 시행해야할 것으로 생각되며, 향후 우리나라 두드러기쭉 화분 항원에 대한 더 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다.

- Abstract -

Bronchial Asthma Induced by Ragweed pollen extracts

Kwang Seon Song, M.D.*, Nam Ho Lee, M.D.,
Soo Kon Lee, M.D.,
Jun Myeon Kim, M.D., Chein-Soo Hong, M.D.

*Department of Internal medicine Wonju College of medicine Yonsei University Wonju, Korea**

Department of Internal Medicine Yonsei University College of Medicine Seoul, Korea

Ragweed pollen is one of the important allergenic source in Korea. The positive skin test results to ragweed pollen allergens have been reported to be about 10.0% in respiratory allergy patients. To study the characteristics of ragweed-sensitive asthmatic patients, bronchoprovocation tests with Korean ragweed pollen extracts(1:20 w/v) were performed in 24 asthmatic patients sensitized to ragweed pollen and their clinical findings were observed.

Eleven(45%) out of them had positive challenges(5 early, 3 isolated late and 3 dual responses). Symptomatic aggravation in autumn season was noted in three of five early responders. Ragweed-specific serum IgE were detected in nine out of the 11 patients with positive challenges. Bronchoprovocation tests with other aeroallergens were performed in cases with strong positive responses on skin prick test to house dust mites, cat fur and/or mugwort. Nine out of the 11 patients who had positive challenges with ragweed extracts showed positive bronchial challenge responses to house dust mite, cat fur and/or mugwort. There were two cases who showed positive

responses on ragweed bronchoprovocation tests alone.

It is suggested that ragweed pollens can be considered as one of the important allergic pollens and it can provoke asthmatic symptoms as a single or one of multiple allergens.

REFERENCES

- 1) Hong CS, Hwang Y, Oh SH, Kim HJ, Huh KB, Lee SY : Survey of the airborne pollens in Seoul, Korea, Yonsei Med J 27 : 114-120, 1986
- 2) 김한수, 이미경, 박해심, 김형중, 홍천수 : 88 서울올림픽 기간중 서울지방 대기중 화분 측정. 알레르기 9 : 564-570, 1989
- 3) 윤여운, 이미경, 박해심, 홍천수 : 알레르기 환자에서 시행한 피부단자시험과 혈청 IgE 검사 성적, 알레르기 9 : 385-398, 1989
- 4) Kim YL, Lee SK, Oh SH, Moon BS, Park HS, Hong CS : A study of allergic skin test with Korean pollen extract. Yonsei Med J 28 : 112-118, 1987
- 5) Iwamoto I, Yamazaki H, Kimura A, Ochiai K, Tomioka H, Yoshida S : Comparison of a multi-allergen dipstick IgE assay to skin-prick test and RAST. Clin Exp Allergy 20 : 175-179, 1990
- 6) Chai H, Farr RS, Froehlich LA, Mathisan DA, Mclean JA, Rosenthal RR, Sheffer AL, Spector SL and Townley RG : Standardization of bronchial inhalation challenge procedures. J Allergy Clin Immunol 56 : 323-327, 1975
- 7) Wang siyu : Ragweed in China(letter). Nature 316 : 386, 1985
- 8) Usami A : Pollinosis in the middle part of Japan. J Kor Soc Allergol 8 : 104, 1988(abstract)
- 9) 김명수, 김기우, 최지영, 목차수, 장석일, 강석영 : 국화과 식물에 의한 화분중의 3배. 알레르기 9 : 63-68, 1989
- 10) Buck P, Levetin E : Weather patterns and ragweed pollen production in Tulsa, Oklahoma. Ann Allergy 49 : 272-275, 1982
- 11) 박해심, 김재원, 정덕희, 주양자 : Rotorod Sampler를 이용한 서울지방 대기중 화분 및 곰팡이 포자 측정. 알레르기 11 : 324, 1991(초록)
- 12) Rosenberg GL, Rosenthal RR, Norman PS : Inhalation challenge with ragweed pollen in ragweed-sensitive asthmatics. J Allergy Clin Immunol 71 : 302-310, 1983
- 13) Agarwal MK, Swanson MC, Reed BA, Yunginger JW : Airborne ragweed allergens : Association with various particle sizes and short ragweed plant parts. J Allergy Clin Immunol 74 : 687-693, 1984
- 14) Bruce CA, Rosenthal RR, Lichtenstein LM, Norman PS : Quantitative inhalation bronchial challenge in ragweed hay fever patients : A comparison with ragweed-allergic asthmatics. J Allergy Clin Immunol 56 : 331-337, 1975
- 15) Townley RG, Dennis M, Itkin IH : Comparative action of acetyl-beta methylcholine, histamine, and pollen antigens in subjects with hay fever and patients with bronchial asthma. J Allergy 26 : 205-211, 1965
- 16) Marsh DG, Goodfriend L, King TP, Lowenstein H, Platts-mills TE : Allergen nomenclature. J Allergy Clin Immunol 80 : 639-645, 1987
- 17) Rogers BL, Morgenstern JP, Griffith Ij, Yu XB, Counsell CM, Brauer AW, King TP, Garman RD, Kuo M : complete sequence of the allergen Amb a II. J Immunol 147 : 2547-2552,

- 1991
- 18) Bond JF, Garman RD, Keating KM, Briner TJ, Rafnar T, Klapper DG, Rogers BL : Multiple Amb a I allergens demonstrate specific reactivity with IgE and T cells from ragweed allergic patients. *J Immunol* 146 : 3380-3387, 1991
- 19) King TP, Norman PS, Lichtenstein LM : Isolation and characterization of allergens from ragweed pollen. *Biochemistry* 6 : 1992-1998, 1967
- 20) Weber RW : Cross-reactivity among pollens. *Allergy* 46 : 208-215, 1981
- 21) Hong CS, Park HS : Bronchial asthma induced by Korean pollen extracts. *J Kor Soc Allergol* 8 : 193-200, 1988
- 22) Pauli G, Blay F, Bessot JC, Dietemann A : The association between respiratory allergies and food hypersensitivities. *ACI News* 4 : 43-47, 1992
- 23) Subiza J, Subiza JL, Hinojosa M, Garcia R, Jerez M, Valdivieso R, Subiza E : Anaphylactic reaction after the ingestion of chamomile tea : A study of cross-reactivity with other composite pollens. *J Allergy Clin Immunol* 84 : 353-358, 1989
- 24) Anderson LB, Dreyfuss EM, Logan J, Johnstone DE, Glaser J, Rochester NY : Melon and banana sensitivity coincident with ragweed pollinosis. *J Allergy* 45 : 310-319, 1970
- 25) Bousquet J, Dhivert H, Clauzel AM, Hewitt B, Michel FB : Occupational allergy to sunflower pollen. *J Allergy Clin Immunol* 75 : 70-74, 1985
- 26) Leiferman KM, Gleich GJ, Jones RT : The cross reactivity of IgE antibodies with pollen allergens. II. Analyses of various species of ragweed and other fall weed pollens. *J Allergy Clin Immunol* 58 : 140-148, 1976
- 27) Gold WM : Mechanisms of antigen-induced reactions in skin and lung. *Respiration* 50(suppl 2) : 42-56, 1986
- 28) Shimada T : Four years study on Japanese cedar, orchard grass and ragweed pollinosis in Yotsukaido City-radioallergosorbent test (RAST) results of 361 patients, *Nippon-Jibinkoka-Gakkai-Kaiho* 89(7) : 864-871, 1986