

Alternaria에 감염된 기관지천식 환자들의 임상적 특성

아주의대 알레르기 내과

박해심 · 김희연 · 남동호

서 론

진균은 직접적인 감염이나 면역반응을 통하여 만성 호흡기 알레르기 질환을 유발하는 것으로 알려져 있는데, 이들은 적당한 습도와 온도가 유지되면 쉽게 번식하기 때문에 우리환경에서 흔히 발견되며, 그 포자수는 화분에 비해서 훨씬 높고 1년내내 발견될 수 있어 흡입항원으로서의 관심이 높아지고 있다. 알레르기 반응을 일으킬 수 있는 진균의 종류는 수십종이 알려져 있다¹⁾. 그 중에서 알레르기 질환의 흔한 원인 항원으로 알려진 것은 table 1과 같다. 1991과 1992년에 걸쳐서 저자들이 rotorod sampler를 이용하여 서울 대기중에 존재하는 곰팡이 포자수를 측정한 결과를 살펴 보면²⁾, *Alternaria spp.* 포자수가 가장 높았고, 그 다음을 *Cladosporium spp.*, *Stemphylium spp.*, *Periconia spp.*, *Drechslera spp.*, *Fusarium spp.*의 순이었다. 한편 진균에 대한 알레르기 피부단자시험상 양성율에 대한 국내 보고에서도, 대인과 소아에서 여러가지 진균 항원에 대해 10% 전후의 감작율이 관찰되었으며^{3,4)}, 그 중에서 *Alternaria alternata*에 대한 양성율이 가장 높아 원인 항원으로서의 중요성이 시사되

었다. 진균내 알레르겐 성분은 다양하며, 제조 공법에 따라 차이가 많은데, 특히 사용된 균주나 시료의 종류, 추출방법에 따라서 항원성의 차이가 많아, 진균 알레르기 환자들의 진단 및 치료에 애로사항이 많다.

이에 저자들은 기관지천식 환자의 원인항원 검색을 위한 알레르기 피부단자시험상 *Alternaria alternata* 항원에 강양성 반응을 나타낸 환자들을 대상으로, *Alternaria alternata* 항원을 이용한 천식유발시험을 시행하여 양성 반응을 나타낸 환자군과, 대조군으로 피부단자시험상 양성 반응을 보였으나 천식유발시험상 음성 반응을 나타낸 환자들의 임상적 특성을 비교하여, 국내 환경에서 이들의 진단 및 치료에 필요한 임상 정보를 얻고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상환자

1995년 5월부터 1997년 4월까지 아주대학 병원 알레르기 내과를 방문하여 기관지천식 및 알레르기성 비염으로 진단받은 환자들 중에서, 알레르기 피부단자시험상 *Alternaria alternata* 항원에 양성 반응을 보이면서, 동시에 이 항원을 이용하여 천식유발시험을 시행했던 환자

15명을 대상으로 하였다.

2. 알레르기 피부단자시험 및 RAST

Bencard(Bencard Co., U.K.)에서 생산되는 곰팡이 항원중, 국내 공중 포자수 보고상 흔히 관찰되는 항원을 주로 사용하였고, 그중 *Alternaria alternata*의 경우에는, Bencard사(U.K.) 항원뿐 아니라 Torri사(Japan) 항원을 동시에 사용한 후 피부반응도를 비교하였으며, 그외 알레르기 피부단자시험에 사용된 진균 항원은 Bencard사(U.K.)제를 사용하였다. 알레르기 피부단자시험상 양성 반응을 나타낸 환자들에게서 각 진균에 대한 혈중 특이 IgE 항체치는 AlaSTAT kit법(DPC Co., USA)을 사용하여 측정하였다. 또한 각종 곰팡이 항원간의 교차 항원성 혹은 동시 양성 여부를 관찰하기 위해서 피부반응검사를 시행하여 그 결과는 A/H 비로 나타내었고, 그 결과는 table 2에 요약하였다. 그외 다른 흡입성 혹은 음식물 항원에 대한 감작 여부도 관찰하였으며, 모든 피부반응도 결과는 A/H 비(Allergen to histamine ratio; 1+~5+)로 나타내었다.

3. Alternaria 항원을 이용한 천식유발시험 및 메타콜린 기관지유발시험

항원으로 *Alternaria alternata*(Allergopharma Co., Germany)을 사용하였고, 그 농도는 회사에서 제시한 대로 50 BE(biologic equivalent)부터 시작하여, 최대한 5000 BE까지 증가시켰다. 흡입방법은 Dosimeter(DeVilbiss, USA)를 이용하여 각 농도당 5회씩 흡입하였고, 매회 흡입한 10분후 FEV₁치를 측정하여, FEV₁치가 기저치에 비해 20%이상 감소시 양성 천식반응으로 간주하였다. 천식유발시험상 양성 반응을 나타낸 환자들을 group 1으로, 음성 반응을 나타낸 경우를 group로 분류하여 비교하였다. 항원을 흡입한 후 1시간이내 천식반응을 나타

난 경우를 조기 천식 반응, 4~7시간에 걸쳐 나타난 경우를 후기 반응, 양자 모두 나타낸 경우를 이중 천식 반응으로 정의하였다. Methacholine 기관지유발시험은 Chai 등⁵⁾이 보고한 방법을 변형하여 사용하였고, 사용한 methacholine의 농도는 0.015mg/ml 부터 50mg/ml까지 시행하였으며, 양성 반응을 나타낸 methacholine PD₂₀치는 저자들이 이용한 multi-SPIRO SX/PC(Multi-SPIRO, USA)에서 제공한 프로그램에 따라서 산출하여 CIU(cummulative inhaled unit)로 나타내었다.

결 과

1) 임상적 특성

15명의 대상자중, 천식유발시험상 이중 천식 반응을 보인 경우가 4례, 조기 천식 반응을 보인 환자가 7례, 음성 반응을 보인 환자가 4례 있었다. 대부분의 환자들의 천식 이환기간은 2년~10년 이상이었으며, Table 2에서 10년 이상으로 표시된 경우는, 소아 천식을 앓아온 경우로, 소아천식으로 진단후 간헐적인 천식 증상을 경험하였다가, 성인까지 천식증상이 지속된 경우였다. 환자들의 연령층은 15세에서 40세로 비교적 젊은 연령층에 속하였다.

2) 알레르기 피부단자시험 결과

두 개 회사에서 생산되는 *Alternaria alternata* 항원에 대한 피부반응도를 비교해 보면, 두가지 중 어느 한가지에만 양성 반응을 나타낸 경우도 4례(36.4%) 있었는데, group I 환자의 경우 LH, YU, YK, KS 환자 4례에서 두가지 중 한 종류의 *Alternaria alternata* 항원에만 양성 반응을 보이면서, 다른 회사에서 생산된 항원에는 나타나지 않은 것으로 미루어, 생산회사에 따라서 항원성이 차이가 있음을 시사하였

다. 다른 곰팡이 항원에 대한 피부반응도의 결과는 *Alternaria alternata* 항원에 양성 반응을 나타내었던 group I 환자 11례중 7례(63.6%)에서 하나 이상의 다른 곰팡이 항원에 대해 양성 반응을 나타내었는데, 그중 가장 흔히 관찰되는 것이 *Fusarium spp.*이었고, 다음으로 *Cladosporium spp.*, *Penicillium spp.*의 순이었

다. 다른 진균 항원에 대한 피부반응도는 대부분 *Alternaria alternata* 항원에 대한 피부 반응도와 유사하거나, 약한 반응을 나타내었다. 그러나 피부반응 시험상 진균 항원중 *Alternaria alternata* 항원에만 단독 양성 반응을 보인 경우도 4례(36.3%)나 관찰되었다. 알레르기 피부단자시험상 모든 환자가 우리나라에서 가

Table 1. Fungal allergens commonly tested in United States.

Initial screen	Secondary list
<i>Alternaria alternata</i>	<i>Penicillium breviscompactum</i>
<i>Cladosporium herbarum</i>	<i>Aspergillus versicolor</i>
<i>Epicoccum nigrum</i>	<i>Aspergillus niger</i>
<i>Aspergillus fumigatus</i>	<i>Sporobolomyces</i>
<i>Penicillium chrysogenum</i>	<i>Drechslera state of Cochliobolus</i>
<i>Fusarium roseum</i>	<i>heterostrophus</i> = <i>Helminthosporium maydis</i>
	<i>Chaetomium globosum</i>
	<i>Coprinus micaceus</i>

1992. AAAAI meeting workshop : Fungi and fungal allergens

Table 2. Clinical features of the study subjects

	Patient	Sex/Age	Skin reactivity(A/H ratio)		RAST to m6	Skin test result to other fungus	Aggravated season	Duration (years)
			A	B				
Group I	LS	M/26	2+	3+	4.38	F(2+)	Autumn	3
	KW	M/22	5+	5+	8.04	F(2+), Asp(2)	Perennial	>10
	LJ	M/20	2+	3+	3.51	F(2+)	Perennial	>10
	LH	M/15	0	2+	1.28	0	Perennial	>10
	YU	M/37	0	2+	6.12	0	Autumn	6
	YK	F/34	2+	0	0	0	Autumn, Winter	5
	KS	F/28	0	3+	3.53	Asp(2+), C(3+)	Perennial	5
	PJ	F/17	2+	4+	7.61	P(3+)	Perennial	>10
	JH	F/23	5+	4+	6.21	F(2+)	Autumn	5
	KS	M/19	2+	5+	7.55	F(3+), C(2+)	Perennial	5
	KY	F/14	4+	5+	6.60	0	Autumn	>10
Group II	JY	M/14	2+	0	0	0	Perennial	7
	KB	M/29	2+	0	nd	0	Autumn	4
	HS	M/40	3+	0	nd	C(2+), Asp(2+)	Autumn	5
	KM*	F/28	3+	0	0.24	0	Perennial	2

F: *Fusarium*, Asp(*Aspergillus spp.*), P: *Penicillium notatum*, C: *Cladosporium herbarum*

장 중요한 흡입 항원인 아메리카 집먼지진드기나 유럽 집먼지진드기(90.9%), 혹은 다른 주요 화분 항원에 동시에 강양성 반응을 나타내었다 (Table 2,3).

3) 특이 IgE 항체 측정 및 기관지유발시험 결과

혈중 *Alternaria alternata* 항원에 대한 특이 IgE 항체 측정(m6) 결과는 group II 환자중 1례를 제외하고, 모든 환자에서 피부반응도와 상관없이 m6-AlaSTAT상 강양성 반응을 보였다. 천식 증상이 악화되는 계절로는 가을이 가장 많았으며(5명:45.5%), 일부 환자의 경우 연중 천식증상이 지속됨을 호소하였다. 대부분의 환자가 methacholine 기관지유발시험상 양성 반응을 보여 기관지과민증을 지니고 있었으나, group I에 속하는 1명(9.1%)이 음성 반응을 나타내었다. *Alternaria alternata* 항원을

이용한 천식유발시험상 양성 천식반응을 나타낸 항원의 농도는 대부분 50~500 BE에 속하였으며, 5000 BE에 속하는 환자는 1례 있었다 (Table 3).

고 찰

곰팡이 항원은 실내 및 실외의 중요한 원인 알레르겐으로 알려져 있으며⁶⁾, 공기중의 곰팡이 포자수와 천식 증상의 중등도 및 천식환자들의 응급실로의 내원 빈도간에 밀접한 상관관계가 보고되어 있고, *Alternaria* 포자수가 100 /m³ air, *Cladosporium* 포자수는 3000/m³ air 이상의 경우 증상을 유발시킬 수 있는 것으로 보고되어 있으며⁷⁻¹⁰⁾, 국내의 대기중 포자수도 증상을 유발할 수 있는 역치 이상으로 관찰됨으로 곰팡이 항원이 우리 환경에서 주요 원인

Table 3. *Alternaria*-bronchoprovocation test(BPT) result

Patient		Methacholine PC ₂₀ (CIU)	BPT response	Concentration to provoke asthmatic response(BE)	Positive skin test to other allergens
Group I	LS	5.06	Dual	50	HDM, mugwort pollen
	KW	9.73	Dual	500	HDM, tree pollens
	LJ	2.42	Dual	500	HDM, grass pollens
	LH	11	Dual	500	HDM
	YU	4.93	Early	500	HDM
	YK		Early	500	HDM
	KS	3.96	Early	50	HDM, grass pollens
	PJ	44.12	Early	500	HDM, mugwort
	JH		Early	50	Grass pollens
	KS		Early	500	HDM, tree pollen
	KY	>50	Early	5000	HDM
Group II	JY	12.71	Negative		HDM
	KB	16.64	Negative		Ragweed, mugwort
	HS	16.91	Negative		HDM
	KM	78.30	Negative		Trichophyton

HDM : house dust mite, CIU : cummulative inhaled unit, BE : Biologic equivalent

항원으로 작용하리라고 추측되어 왔다. 대기중 곰팡이 포자수를 측정하는 방법은 rotorod sampler(Sampling technologist ING, USA) 및 personal volumetric air sampler(Burcard Co, USA) 등이 널리 사용되고 있는데, 전자는 실외 화분이나 포자 채집에 적합하고, 후자는 크기가 작은 포자를 채집하거나 실내 항원을 측정하기 알맞은 것으로 보고되어 있다¹¹⁾.

Rotorod sampler를 이용한 실외 곰팡이 포자수에 대한 국내 연구 결과를 살펴보면(Fig 1, 2)²⁾, 총 포자수는 *Alternaria* spp.가 가장 높았고, 다음으로 *Cladosporium* spp., *Stemphylium*

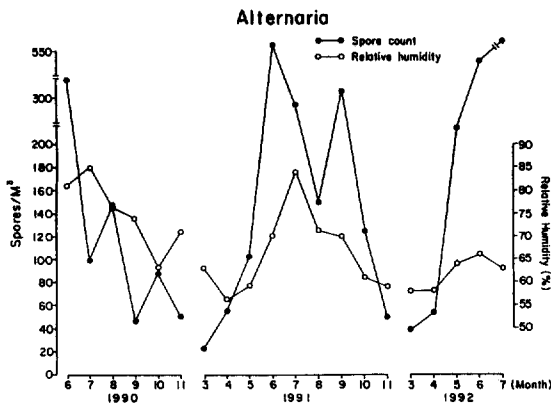


Fig. 1. Spore counts of *Alternaria* species from June 1990 to July 1992



Fig. 2. Arrows indicate found in the air of seoul in autumn season.

spp., *Periconia* spp., *Drechslera* spp., *Fusarium* spp.,의 순으로 보고되어 있다. 특히 포자수가 높은 *Alternaria* spp.의 경우 Fig 1이 같이 봄철(5~6월)과 가을철(8~9월)에 걸쳐서 두 개의 절정기가 있는 것으로 보고하였다²⁾. 반면 김 등¹²⁾은 personal volumetric air sampler을 이용하여 실내외 곰팡이 포자수를 측정한 결과, 그 수는 *Cladosporium*, *Leptospira*, *Drechslera*의 순으로 보고하였다.

지금까지 국내에 보고된 알레르기 피부단자 시험상 *Alternaria* 항원에 대한 양성율은 집먼지진드기, 각종 동물털, 화분 항원에 이어 그 감작율은 약 10% 내외로 보고되어 있고^{3,4)}, 여러가지 곰팡이 항원중에서, 항원성이 강한 것으로 알려진 *Alternaria* spp.에 대한 피부반응 시험상 양성율은 성인 및 소아 모두에서 가장 높았다. 지금까지 호흡기 알레르기를 일으킬 수 있는 주요 알레르겐(major allergen)이 확인된 진균은 *Alternaria* 항원을 포함하여 4종류의 진균 항원(*Alternaria alternata*, *Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus*, *Trichophyton tonsurans*)이 보고되어 있으며¹³⁻¹⁶⁾, 이에 대해서는 향후 계속적인 규명이 필요하다. 또한 각종 진균 항원간에는 교차 항원성이 매우 복잡한 것으로 알려져 있고, 현재까지 이에 대한 명쾌한 연구 결과가 없지만, 분류학적으로 *Alternaria*와 *Cladosporium* 및 *Aspergillus*는 모두 *Ascomycetes*에 속하므로, 이들간에 교차항원성이 의심되어 왔다. 지금까지 *Alternaria*와 *Cladosporium* 간에는 교차항원이 존재하는 것으로 보고되어 있는 반면, *Alternaria*와 *Aspergillus*간 및 *Cladosporium*과 *Aspergillus*간에는 교차항원성이 없는 것으로 보고되어 있으나^{17,18)}, 이러한 관계를 임상에 응용하기 위해서는 추후 연구가 필요한 것으로 여겨진다. 실제 임상에서 알레르기 피부단자시험상 진균 항원 반응에 양성 반응을 나타내는 환자

들은 동시에 다른 종류의 진균 항원에 대해서도 양성 반응을 나타내는 경우가 흔하다. 본 연구에서도 약 반수(46%)의 환자들은 *Alternaria* 항원에만 단독으로 양성 반응을 나타내었으며, 나머지 환자들은 *Fusarium*나 *Cladosporium*, *Aspergillus* 등에 동시에 양성 반응을 나타내었으며, 그중 일부 환자들에서 *Fusarium*이나 *Cladosporium* 항원을 이용한 천식유발시험을 시행하여 음성반응을 확인하였다. 추후에 이들 환자들의 혈청으로 각각에 대한 RAST-혹은 ELISA-억제시험을 시행하여 교차 항원성 여부를 확인하는 연구가 필요할 것이라고 생각한다.

진균 항원을 제조하는데 있어서 균주의 종류나 시료의 종류(포자 혹은 균사체) 및 항원 추출방법 등에 따라서 항원성의 차이가 많은 것으로 보고되어 있는데^{13,19)}, 이러한 특성으로 인해 다른 흡입성 항원에 비해서 진균 알레르기 환자를 진단하고 치료하는데 애로 사항이 많은 것은 사실이다. 실제로 본 연구대상 환자의 경우에도 천식유발시험상 양성 반응을 나타낸 환자들 중에서 group I 중 1례, group II 중 3례에서 각각 한쪽 회사의 *Alternaria spp.* 항원에만 양성 반응을 나타내었다. 이러한 결과는 한가지 종류의 *Alternaria spp.* 항원만으로 알레르기 피부반응시험을 시행할 경우 감작된 환자를 놓치는 경우가 있을 것으로 추측된다.

한편 본 연구 결과상 피부반응시험 결과에 비해 혈중 특이 IgE 측정 결과상 반응도가 높은 것으로 추측된다. 일반적으로 국내에서 흔히 관찰되는 흡입성 항원의 경우, 알레르기 피부단자시험상 2+ 이상인 경우 이들의 약 50%에서 RAST상 양성 반응을 나타내는 것으로 보고되어 있어²⁰⁾, 피부반응시험이 RAST보다 더 예민한 검사로 알려져 있다. 그러나 본 연구에서처럼 *Alternaria* 항원의 경우에는 피부단자시험상 2+(또는 A사의 항원으로 2+, B

회사에는 0반응)인 경우인 환자들에서도 혈중 특이 IgE 항체가 높은 경우도 있었다. 한편 group I의 YK 환자인 경우에는 혈중 특이 IgE 항체가 음성인데도 불구하고 천식유발시험상 양성반응을 나타낸 환자도 있었다. 따라서 흔히 사용되고 있는 한가지 회사의 진균 항원만으로 피부단자시험을 시행할 경우 이에 감작된 환자들을 놓치는 경우가 있을 것으로 추측되므로, 국내에서 가장 흔한 진균 항원인 *Alternaria spp.*의 경우에는 적어도 두가지 이상 다른 회사 제품의 항원을 사용하는 것이 예민도를 증가시킬 수 있을 것으로 사료된다. 또한 알레르기 피부반응시험과 특이 IgE 항체 측정 결과의 불일치 현상으로 미루어 볼 때, 피부단자시험상 약한 양성 반응이 관찰되어도 이에 대한 특이 IgE 항체 측정을 시행하여 이의 존재 여부를 확인해 보는 것이 도움이 되리라 여겨진다.

서울지역의 *Alternaria spp.*의 공중 분포 결과는 봄과 가을에 두가지의 절정기가 있으나²⁾, 본 연구에서 천식유발시험상 확진된 환자들의 4례(36.3%)만이 가을철에 천식 증상 악화를 경험하였다고 하며, 대부분은 연중 천식 및 비염 증상을 호소하였다. 이는 아마도 모든 환자가 집먼지진드기 항원에 동시에 감작되어 있고, 그외 국내 주요 화분 항원에도 동시에 감작되어 있는 것으로 미루어, 뚜렷한 계절성은 언급할 수 없으리라 여겨진다. 또한 봄과 가을의 두 절정기 중에는 봄에 비해 가을철에 증상이 악화되는 경우가 많은데, 이는 8~9월에 국내 집안 환경내 집먼지진드기 항원의 농도가 증가되는데 기인할 수도 있다. 실제 *Alternaria*의 포자수도 봄철에 비해 가을철에 더 높은 것으로 보고되어 있다. 1984년 박 등²¹⁾이 보고한 진균 천식 환자의 임상적 특성을 살펴보면, 이들 증상이 여름철에 악화되는 것을 보고한 바 있으며, 구 등²²⁾의 보고에 있어서도 여름철에

악화되는 계절성 천식 환자들에서 피부반응시험상 대부분 음성의 환자들이 많았으며, 피부반응시험상 양성인 환자들 중에는 곰팡이 항원에 양성율이 매우 높은 것을 보고하였다. 이는 곰팡이 항원의 불안전성, 예민도, 항원 제조의 어려움이 진균에 감염된 천식 환자들을 규명하기 위한 어려운 점을 시사해 준다. 본 연구에서는 천식유발시험상 국내에서 널리 사용되는 *Alternaria alternata* 항원(Allergopharma, Germany)을 사용하였는데, 이외 예민도 및 특이도에 대해서는 좀더 임상 연구가 필요할 것으로 사료된다.

Alternaria 항원에 감염된 호흡기 알레르기 환자들의 치료로는 가능한한 실내에서 곰팡이 포자수를 줄여야 하며, 이러한 포자수는 대기 중 상대습도와 일치하는 경향을 보이고 있어²⁾, 포자수를 감소시키기 위한 환경관리가 중요하다. 진균에 감염된 호흡기 알레르기 환자들의 치료로는, 일반적으로 면역치료가 적용되지 않으나, *Alternaria* spp.와 *Cladosporium* spp.의 경우 면역치료(immunotherapy)에 긍정적인 효과가 보고되어 있으나²³⁻²⁵⁾, 이러한 면역치료 후에 혈중에 일어나는 면역반응의 변화에 대한 보고는 충분하지 않다. 본 연구에서 보고한 환자들을 대상으로 다른 원인 항원과 더불어 *Alternaria* 항원을 면역치료에 포함시켜 시행하고 있으며, 이들에 대한 추구 관찰이 필요할 것이다.

이상의 결과로, *Alternaria* spp.는 대기중 포자수가 높고, 기관지천식 환자들에서 알레르기 피부단자시험상 감작율도 높아 국내 환경에서 반드시 원인 항원으로 고려해야 한다. 또한 진균 항원의 불안전성으로 인해 예민도가 우려됨으로 알레르기 피부단자시험시 두가지 이상의 회사에서 제조되는 항원을 사용하는 것이 예민도를 증가시킬 수 있겠다. 또한 특이 IgE 항체 측정에 사용되는 항원과 피부반응시험에 사용

되는 항원과는 서로 항원성에 차이가 있을 수 있어, 피부반응시험상 약양성 반응을 나타내더라도 특이 IgE 항체 존재 여부를 다시 확인하는 것이 이상적으로 여겨진다. 또한 결과 판정시 다른 혼한 진균 항원간의 교차 항원성 여부를 고려해야 할 것이다.

-Abstract-

Clinical features of mold asthma sensitive to *Alternaria* spp

Hae-sim Park M.D., Hee-yeon Kim M.D.,
and Dong-ho Nahm M.D.

*Department of Allergy and Clinical
Immunology, Ajou University School of
Medicine, Suwon, Korea*

It has been suggested that *Alternaria* is the most prevalent fungal allergen based upon previous reports of airborne spore survey and allergy skin prick test.

In order to observe the clinical features of *Alternaria*-sensitive asthmatic patients, and to evaluate a diagnostic value of allergy skin prick test, serum specific IgE antibody, and bronchoprovocation test to *Alternaria* antigen, we performed allergy skin prick test with two sources of *Alternaria* antigens as well as 80

common inhalant and food allergens, and serum specific IgE antibody was determined by Ala-STAT(DPC, USA). To confirm bronchial sensitization, bronchoprovocation test with *Alternaria alternata* antigen from Allergopharma (Germany) was performed on 15 asthmatic subjects sensitized to any of *Alternaria* spp. antigen, and compared between positive and negative responders. Eleven among 15 patients showed early (7) or dual (4) asthmatic responses. Four (36.4%) of 11 positive responders showed an positive response to one kind of *Alternaria* antigen on skin prick test. Four (36.3%) of them had a positive response to only *Alternaria* antigen with all negative responses to other fungal allergens. Seven (63.6%) of them showed positive responses to other fungal allergens such as *Fusarium spp.*, *Cladosporium spp.*, *Aspergillus spp.*

All except one of 11 positive responders had high specific IgE antibody to *Alternaria alternata* on AlaSTAT. These results suggest that more than two sources of *Alternaria spp.* antigen should be used for screening a causative fungal allergen. Determination of serum specific IgE can be helpful to complete the sensitivity of skin prick test in case of asthmatic patients sensitized to *Alternaria* antigen. Further studies will be needed to evaluate allergenic relationships with other fungal allergens appearing cocurrently on skin prick test.

참 고 문 헌

- 1) Burge HA. Airborne allergenic fungi: Classification, nomenclature, and distribution. Immunol Allergy Clin North Am 9: 307-19, 1989
- 2) 박홍준, 박해심. 서울지역 대기중의 곰팡이 포자수 측정. 알레르기 15:216-22, 1995
- 3) 김철우, 남동호, 홍천수. 기관지천식 환자에서 시행한 피부단자시험: 연령 및 시대별 비교. 알레르기 14:380, 1994(초록)
- 4) 김용관, 김규언, 이현희, 박경화, 이영진, 이기영. 실외·실내(아파트) 및 지하상가 공기중 진균 포자 분포에 관한 조사-1995년 하절기(6,7,8월). 소아알레르기 및 호흡기 6:123-35, 1996
- 5) Chai H, Farr RS, Froehlich LA, Mathison DA, McLean JA, Rosenthal RR, Sheffer AL, Spector SL, Townley RG. Standardization of bronchial inhalation challenge challenge procedure. J Allergy Clin Immunol 56:323-7, 1975
- 6) Burge HA, Solomon WR. Outdoor allergens. In Lockey RF. Bukantz SC(des.): Allergen immunotherapy p51-68, Marcel Dekker Inc., New York, 1991
- 7) Delfino RJ, coate BD, Zeigern RS, Seltzer JM, Street DH, Koutrakis P. Daily asthma severity in relation to personal ozone exposure and outdoor fungal spores. Am J Respir Crit Care Med 154: 633-41, 1996
- 8) Malling HJ. Diagnosis and immunotherapy of mold allergy. IV. Relationship between asthma symptoms, spore counts and diagnostic tests. Allergy 41:342-8, 1986
- 9) O'Hollaren MT, Yunginger JW, Offord

key words : Alternaria spp., skin prick test, serum specific IgE, bronchoprovocation test

- KP, Somers KJ, O'Connell EJ, Ballard DJ, Sachs MI. Exposure to mold and aeroallergen as a possible precipitation factor in respiratory arrest in young patients with asthma. *N Engl J Med* 324:359-63, 1991
- 10) Gravesen S. Fungi as a cause of allergic disease. *Allergy* 34:135-54, 1979
- 11) Hörner WE, Lehrer SB, Salvaggio JE, Fungi. *Immunol Allergy Clin North America* 14:551-66, 1994
- 12) 김규언. 진균과 알레르기 질환. 알레르기 16:476-84, 1997
- 13) Paris S, Fitting C, Ramirez E, Latge JP, David B. Comparison of different extraction methods of *Alternaria* allergens. *J Allergy Clin Immunol* 85:941-8, 1990
- 14) Teshima R, Ikebuchi H, Saada J, Miyachi S, Kitani SM, Iwama M, Irie M, Ichinoe M, Terao T. Isolation and characterization of a major allergenic component(gp55) of *Aspergillus fumigatus*. *J Allergy Clin Immunol* 92:698-706, 1993
- 15) Zhang L, Muradia G, De Vouge MW, Rode H, Vijay HM. An allergenic polypeptide representing a variable region of hsp 70 clone from a cDNA library of *Cladosporium herbarum*. *Clin Exp Allergy* 26:88-95, 1996
- 16) World health organization/IUIS allergen nomenclature subcommittee: Allergen nomenclature. *J Allergy Clin Immunol* 96:5-14, 1995
- 17) Tee RD, Gordon DJ, Taylor AJN. Cross-reactivity between antigens of fungal extracts studied by RAST inhibition and immunoblot technique. *J Allergy Clin Immunol* 79:627-33, 1987
- 18) Lehrer SB, Lopez M, Butcher BT, Olson J, Reed M, Salvaggio JE. Basidiomycete mycelia and spore-allergen extracts: Skin test reactivity in adults with symptoms of respiratory allergy. *J Allergy Clin Immunol* 91:930-8, 1993
- 20) 이은직, 김준명, 이수곤, 박해심, 오승현, 홍천수. 알레르기 질환에서 피부단자시험과 RAST 성적에 관한 연구. 대한내과학회잡지. 32:448-53, 1987
- 21) 박근칠, 문희범, 김유영, 강석영. 진균 천식에 관한 임상적 고찰. 알레르기 4:127-33, 1984
- 22) 구본권, 남동호, 홍천수. 하절기 기관지천식의 임상적 고찰. 알레르기 13:395, 1993 (초록)
- 23) Dreborg S, Agrell B, Foucard T, Kjellman NIM, Koivikko A, Nilsson S. A double-blind, multicenter immunotherapy trial in children, using a purified and standardized *Cladosporium herbarum* preparation. I, Clinical results, *Allergy* 41:131-40, 1986
- 24) Horst M, Hejjaoui A, Horst V, Michel FB, Bousquet J. Double-blind, placebo-controlled rush immunotherapy with a standardized *Alternaria* extract. *J Allergy Clin Immunol* 85:460-72, 1990
- 25) Vijay HM, Young NM, Curran IH, Coleland DF, Bernstein IL. A major antigen of *alternaria alternata* with potential for safe and effective immunotherapy. *J Allergy Clin Immunol* 91:826-8, 1993