

식품알레르기에서의 피부반응검사, RAST 및 유발반응검사에 관한 연구

서울대학교 의과대학 내과학교실

민 경 업

서 론

식품에 대한 알레르기반응은 제1형 과민반응으로서 아직 정확한 유병율은 알려져 있지 않으나 소아에서는 0.3%에서 7.5% 정도로 비교적 흔한 질환으로 보고되어 있고 연령이 증가하면서 점차로 감소한다. 증상은 피부에 담마진의 형태로 나타나는 경우가 눈에 쉽게 띄기 때문에 혼란것으로 알려져 있지만 위장관증상, 정신신경계증상, 호흡기계증상, 소화기계증상, 비뇨기계증상 등 다양하게 나타날 수 있다.

식품알레르기질환의 진료에서는 원인이 되는 식품을 정확히 찾아내는것이 가장 중요한 목표가 된다. 원인식품을 찾아내는 방법으로는 병력이 가장 중요하며 식품 추출액에 의한 피부반응검사, 혈청 특이 IgE 항체검사, 유발반응검사등이 있으며 이들은 상호 보완적인 검사법이다.

식품알레르기질환에서 일부 환자는 경험에 의하여 원인식품을 쉽게 찾아내고 그 식품의 섭취를 회피함으로써 적절한 치료를 시행하고 있는 경우도 있으나 상당수에 있어서는 원인식품이 불분명하여 회피요법을 효과적으로 시행하지 못하는 경우도 있다. 우리나라에서는 만성 담마진 환자를 대상으로 피부반응검사등을 시행하여 원인 식품을 찾는 보고가 있었으나¹⁾ 아직 혈청 특이 IgE항체검사, 유발반응검사 등을 이

용한 연구는 보고되어 있지 않다. 저자는 만성 담마진환자들을 대상으로 이들 검사를 시행하고 식품알레르기 반응에 있어서의 의의를 찾고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

최근 3년간 서울대학교병원 알레르기클리닉을 방문한 190명의 만성 담마진환자를 대상으로 하였다. 담마진은 임상증상과 이학적 소견에 의하여 진단하였으며 유병기간 6주를 기준으로하여 급성 담마진과 만성 담마진으로 구별하였다.

환자는 남자 130명, 여자 60명으로 남녀비는 1:0.46이었다. 연령은 15세부터 59세까지 분포하였으며 20대가 44.2%로 가장 높았다 (Table 1). 유병기간은 6개월이내인 경우가 가장 많았으며 5년이상인 경우도 23.1%으로서 다양한 분포를 보였다(Table 2).

Table 1. Age and sex distribution of patients with chronic urticaria.

Age	Male	Female	Total
10-19	8	4	12
20-29	65	19	84
30-39	32	20	52
40-49	13	9	22
50-59	12	8	20
Total	130	60	190

※ 본 논문은 1986년도 서울대학교병원 임상연구비 보조로 이루어진 것임.

Table 2. Duration of chronic urticaria

Duration	No	Percent
under 6 months	52	27.4
6 mon-1 year	35	18.4
1-3 years	38	20.0
3-5 years	21	11.1
over 5 years	44	23.1
Total	190	100.0

모든 환자에 대하여 일반혈액학적 검사, 생화학적 검사, 뇨검사 및 혈청 총 IgE 검사(PRIST, Pharmacia, Sweden)를 실시하였다. 단자시험은 단자시험용 항원(Bencard, U.K.)으로 피부반응검사를 시행하였으며, 15 뒤에 발적과 팽진의 크기를 측정하였고 Bencard방법에 의하여 +++ 이상을 양성 반응으로 판독하였다(Table 3). 피부반응검사는 항히스타민제를 포함하는 피부반응에 영향을 미칠 수 있는 약제를 5일간 중단한 후 시행하였다. 피부반응

Table 3. Skin test criteria in prick test(Bencard, U.K)

Grade	Skin reaction
-	No wheal. Erythema absent or less than 1 mm diameter
+	Wheal absent or very slight. Erythema present, but not more than 3 mm
++	Wheal not more than 3 mm diameter with associate erythema
+++	Wheal between 3 and 5 mm diameter with erythema
++++	Any larger reaction or one with pseudopodia

에 사용한 항원은 식품항원 48종, 흡입항원 7종, 양성 대조액(0.1% histamine) 및 음성대조액(saline) 등으로 총 57종을 사용하였다(Table 4). 필요한 경우에 혈청 특이 IgE 항체검사(Phadebas RAST, Pharmacia, Sweden)와 식품접촉에 의한 유발반응검사를 시행하였다.

Table 4. Extracts used for prick skin testing

Cereals	Shellfishes	Fruits
Wheat flour 밀가루	Shrimp 새우	Almond 아몬드
Wheat grain 밀	Lobster 바다가재	Apricot 살구
Buchwheat flour 메밀가루	Squid 오징어	Strawberry 딸기
Corn 옥수수	Oyster 굴	Fig 무화과
Konnyaku flour 곤약뿌가루	Crab 게	Percimon 감
Bread 빵	Clam 대합조개	Chestnut 밤
Eggs and milk	Shellfish 조개	Cherry 벚찌
Milk 우유	Vagetables	Pear 배
Egg(whole) 계란	Mixed beans 콩	Orange 오렌지
Cheese 치즈	Asparagus 아스파라가스	Banana 바나나
Meats	Cabbage 양배추	Grape 포도
Beef 쇠고기	Pea 완	Apple 사과
Pork 돼지고기	Mushroom 버섯	Peach 복숭아
Chicken meat 닭고기	Potato 감자	Inhalant
Fish	Celery 셀러리	House dust 집먼지
Cod 대구	Broad bean 참두	Dermatophagoides farinae
Sardine 청어리	Peanut 땅콩	Dermatophagoides pteronyssinus
Herring 청어	Spinach 시금치	Ragweed pollen 두드러기쭉화분
Mackeral 고등어	Lettuce 상치	Mugwort pollen 쭉화분
Bonitos 삼치		Cat epithelium 개상피
		Dog epithelium 고양이상피

결 과

맥관부종을 동반한 환자는 18.9%이었으며 맥관부 종만을 보이고 담마진이 없는 환자는 관찰되지 않았다. 맥관부종이 나타난 부위는 입술이 27명(14.2%)으로 가장 많고 안검이 17명(8.9%)이었으며 이중 8명(4.2%)은 양 부위에 동시에 맥관부종이 나타난 예들이었다. 전체환자중 피부묘기증을 동반한 환자는 6.3%이었으며 그 정도는 경도이었으므로 피부반응 검사에 영향을 미치지 않았다. 위장관증상은 10명(5.2%)에서 경험하였는데 증상의 종류로는 설사, 복통, 오심, 구토 등이었다.

만성 담마진환자중 알레르기성 호흡기질환을 동반하고 있는 예는 22명(11.6%)이었다. 동반된 질환은 알레르기성 비염이 12명으로 가장 많았다. 알레르기성 호흡기질환을 식품항원에 의한 피부반응이 양성인 경우와 음성인 경우로 구분하여 보았을때 식품항원에 양성 반응을 보인 경우가 17명, 음성 반응을 보인 경우가 5명으로서 식품항원에 양성 반응을 보인 경우에 알레르기성 호흡기질환도 유의하게 높은 유병율을 나타내었다($p<0.05$)(Table 5).

Table 5. Other diseases combined with chronic urticaria

	Allergic rhinitis	Allergic asthma	Combined	Total
Food allergen positive (72cases)	8	3	6	17 (23.6%)
Food allergen negative (128cases)	4	1	0	5 (3.9%)
Total (190cases)	12	4	6	22 (11.6%)

식품항원에 의한 피부반응검사서 양성 반응을 보인 환자는 75명(39.5%), 음성 반응을 보인 환자는 115명(60.5%)이었다. 양성반응을 보인 식품의 종류로는 조개에 의한 경우가 23.5%로 가장 높았고 새우(shrimp), 게(crab)의 순서이었다(Table 6). 만성 담마진 환자에서 식품항원에 대한 양성반응과 흡입성 항원에 대한 양성반응을 비교한 결과 식품항원에 양성반응을 보인 환자에서 유의하게 높은 수준으로 흡

Table 6. Skin test in chronic urticaria

Allergens	Positive reaction (%)
Shellfish	23.5
Shrimp	21.7
Crab	20.2
Clam	19.8
Peanuts	16.5
Broad bean	13.0
Asparagus	12.2
Lettuce	12.2
Peach	11.3
Cabbage	11.3
Chestnut	10.6
Apple	10.6
Wheat grain	7.8
Buchwheat flour	5.2
Milk	4.7
Pork	4.2
Beef	4.2
Egg	2.6
Mackeral	2.6
Cod	2.6

입성 항원에 양성반응을 보였다(Table 7, $p<0.05$). 혈청 총 IgE치는 식품항원에 양성 피부반응을 보인 환자군에서 23IU/ml, 음성반응을 보인 환자에서 151IU/ml로 식품항원에 양성반응을 보인 환자군에서 유의하게 높은 수치를 보였다($p<0.05$). 한편 말초혈액 백혈구수는 양 군에서 유의한 차이를 보이지 않았으며 백혈구가 증가된 예는 4명, 백혈구가 감소된 예는 9명이었다. 발초혈액 호산구수에 있어서도 양군에 있어서 유의한 차이를 보이지 않았으며 호산구증다증

Table 7. Results of inhalant allergen skin tests in chronic urticaria patients with or without skin test reactivity to food allergens($P<0.05$)

Food allergen	Inhalant allergen		Total
	Positive	Negative	
Positive	44	31	75
Negative	37	78	115
Total	81	109	190

을 보인 예는 전체의 11%에 불과하였고 이들의 평균 호산구 백분율은 6.1%이었다.

혈청 특이 IgE항체검사(RAST)는 피부반응검사에서 +++이상의 양성반응을 보이는 경우에 실시하였다. RAST에 양성반응을 보이는 경우는 계에서 85%로 가장 높았으며 새우 80%이었고 대두콩, 완두콩, 메밀 등에서는 피부반응이 양성반응을 보이더라도 RAST는 음성 반응을 보였다(Table 8).

만성 담마진을 경험하는 환자가 원인으로 지목한 식품과 피부반응검사에서 양성반응을 보인 식품항원과의 관계는 Table 9와 같다. 환자가 병력상 만성 담마진이 식품과 관계가 있다고 대답한 경우는 30.5%이었다. 이중 피부반응검사에서 식품항원에 양성반응을 보인 경우는 58.6%이었고 나머지는 음성반응을 보였다. 병력상 식품이 관련되고 피부반응검사에서 양성반응을 보인 예중에서 83.3%는 병력과 일치하는 식품에 양성반응을 보였으며 12.9%는 병력에서와 다른 종류의 식품에 양성반응을 보였다. 한편 병력상

식품과 관련이 없다고 대답한 환자에서도 23.1%에서는 식품항원에 의한 피부반응검사에서 양성반응을 보였다.

의심되는 식품을 직접 섭취하고 나타나는 반응을 관찰하는 유발시험은 23예(12.1%)에서 시행할 수 있었다. 유발반응검사는 환자의 병력과 피부반응검사, RAST 양성반응을 보이는 경우에 선택하였다. 유발반응에 의한 검사는 총 실시 예중 34%에서 피부에 증상을 보여 양성반응을 얻었으며 식품의 종류는 계, 새우, 생선, 팥, 사과, 복숭아, 메밀가루, 밀가루 등이었다.

고 찰

피부반응검사는 IgE항체를 검출하는데 가장 간편하므로 흔히 사용하는 방법이다. 피부반응검사법에는 단자시험법과 피내시험법이 있으며 단자시험법이 피내시험법보다 특이도가 높고 기술이 용이하여 많이 사용한다.²⁾ 본 연구에는 환자의 등을 알콜용액으로 닦고 완전히 건조시킨 후 소량의 항원을 점적한 뒤 26G 바늘로 얇게 찢어 들어올리는 단자시험법을 사용하였다. 판독은 15분이 지난 후 팽진의 장경과 단경을 측정하고 평균값을 구하여 Bencard표에 의하였으며 국내외에서 가장 보편적으로 사용되고 있는 방법이다. 항히스타민제는 피부반응검사에 있어서 가장 영향을 많이 미치는 약제이다.³⁾ 특히 최근에 개발된 astemizole은 그 작용이 수주일동안 지속되므로 피부반응검사에 충분한 기간동안 투약을 중단해야 한다.²⁾ 본 연구에서는 적어도 5일이상 모든 약제를 중단하여 피부반응에 대한 약제의 영향을 배제하였다. 또한 양성 대조액으로서 0.1% 히스타민을 사용하여 환자의 피부가 반응하는것을 확인하였으며 음성 대조액으로서 생리식염수를 사용하여 피부반응검사에서 위양성 또는 위음성 반응의 가능성을 감소시켰다.

체외검사법에 의한 IgE항체의 검출에는 RAST (radioallergosorbent test)가 가장 흔히 이용된다. 식품으로부터 추출한 항원을 여과지등 고형체에 공유결합을 통하여 결합시키고 환자의 혈액속에 있는 특이 IgE항체와 다시 반응시킨 후 IgE항체에 대한 동위원소부착 2차항체에 의하여 반정량적으로 측정된다.

Table 8. Positive reaction to RAST to various food allergens

계	85%
새우	80%
닭고기	55%
계란	40%
땅콩	33%
완두	0%
메밀	0%
밀	0%
대두	0%

Table 9. Relationship between history and skin test reactivity to food allergens in chronic urticaria

	Skin test to food allergens		Total	
	Positive			
	Agreement to history	Disagreement to history		
Symptoms related to food intake	29	5	24	58
Symptoms unrelated to food intakes		41	91	132
Total	75		115	190

RAST는 체외검사법이므로 환자에 대한 위험성이 전연 없다는 장점을 가지고 있다. 예민도는 피부반응검사보다는 낮고 수동전달반응검사(Prausnitz-Kustner test)와 비슷하다.⁵⁾

식품에 대한 피부반응검사 또는 혈청 특이 IgE 항체의 측정에 있어서 흡입성 알레르겐의 경우와 다른 점은 조리 및 소화, 대사과정에 의한 항원의 변성문제이다. 즉 흡입성 항원에 있어서는 자연상태의 항원과 체내에서 작용하는 항원이 동일하고 따라서 피부반응검사나 혈청내 특이 IgE 항체검사서 매우 좋은 일치성을 보인다.⁶⁾ 그러나 식품항원에서는 검사용 시약으로 사용하는 항원은 자연상태의 식품으로부터 추출한것이고 섭취하는 식품은 가열 및 가공을 거치는 것이므로 항원성이 검사용 항원과 상이할 가능성이 높으며 일단 체내에 섭취된 후에도 위장관에서 소화작용, 간을 통하는데 따른 대사작용 등의 영향으로 항원성은 자연상태의 그것에 비교하여 매우 변화되었을 가능성이 높다.^{7,8)} 따라서 호흡기 알레르기성 질환에서 이용하는 경우와 같은 높은 일치성이 식품항원에 의한 알레르기성 질환에서는 기대할 수 없을것이에 예측되고 있다.⁹⁾

만성 담마진에서 그 원인을 찾을 수 있는 경우는 30%에 불과하다고 알려져 있다.¹⁰⁾ 우리나라에서는 급성 담마진의 6.1%, 만성 담마진의 1.9%만이 식품이 원인으로 보고되고 있다.¹¹⁾ 만성 담마진을 악화시키는 인자를 조사한 연구에서는 11.7%에서 식품으로 보고되었으며 그중 생선에 의한 경우가 2.7%로 가장 높다고 보고되었고¹²⁾ 다른 연구에서는 과일에 의한 경우가 11.7%라고 보고되는 등 보고자에 따라서 차이가 심하였다.¹³⁾ 외국의 경우에는 조개, 땅콩, 계란, 생선, 도마토, 호두 등이 흔한 원인식품이었다.²⁴⁾ 본 연구에서는 피부반응에 의한 양성반응은 전체 대상 환자의 39.5%에서 볼 수 있었다. 가장 높은 양성율을 보이는것은 Pelecypoda인 조개와 Crustacea인 새우, 게 등이었다. Leguminosae에 속하는 땅콩, 콩, Drupaceae의 복숭아, Pomaceae의 사과 등이 높은 양성율을 보였으며 계통발생학적으로 가까운 식품은 서로 교차반응성을 갖는것으로 보인다.¹⁵⁾ 일반인 사이에 식품알레르기반응의 원인으로 인식되어 있는 돼지고기와 닭고기는 낮은 양성율을 보여 이들 식품

이 다른 식품과 비교하여 특별히 알레르기반응을 잘 일으키는 소견은 보이지 않았다. 피부반응검사서 메밀가루에 양성반응을 보이고 있는 예가 5.2%인데 메밀은 항원성이 매우 강하여 심한 알레르기반응을 일으킬 뿐만 아니라 메밀의 껍질을 배개속으로 많이 사용하고 있으므로 흡입성 알레르겐으로도 중요하며 주목할 필요가 있다.¹⁶⁾

환자의 병력에서 의심되는 식품과 피부반응에서 일치되는 소견을 보이는 식품은 새우, 게, 땅콩, 사과, 복숭아, 메밀 등이었다. 이들중 과일에 속하는것은 신선한 상태로 섭취하므로 섭취시와 검사시에 작용하는 항원이 일치한다. 한편 새우는 항원성이 밝혀져 있는데 antigen II는 38,000달톤의 분자량을 가지고 있고 96%가 단백질이며 4%가 탄수화물로서 내열성 항원이다.¹⁷⁾ 땅콩은 peanut I 항원으로서 91%가 단백질이고 위산과 단백질분해효소에 내성이 있다.¹⁸⁾ 따라서 이들 항원은 조리와 소화작용에 따른 변성이 적으므로 병력과 비교적 일치성을 보이고 있음을 설명할 수 있다. 피부반응검사가 신빙성이 높은 식품으로는 밤, 계란, 우유, 간장, 생선, 조개 등이 알려져 있다.^{19,20)}

식품알레르기에 있어서 가장 궁극적인 진단법은 식품을 직접 섭취한 후 증상의 발현을 관찰하는 유발반응검사법이다. Aas와Johansson의 연구에 의하면 29명의 생선알레르기환자에서 단일맹검시험으로 유발반응검사를 실시한 결과 피부반응검사와의 일치율은 100%이었다.²¹⁾ 한편 RAST와 유발반응검사법의 일치율은 93%이었다. 정제된 대구항원(DS22)을 RAST의 항원으로 사용한 경우에는 유발반응검사와의 일치율은 100%이었다.²²⁾ 반면 양측 맹검시험에 의한 유발반응검사법에서는 124명의 여러가지 식품에 과민반응을 보이는 환자중 61%에서 피부반응검사에 양성반응을 보였고 양성피부반응을 보이는 환자중 41%에서만 유발시험에서 양성반응을 보였으며 원인 식품들은 땅콩, 우유, 계란, 간장 등이었다.⁹⁾ 한편 다른 연구보고에는 16.9%에서만 유발반응에 양성반응을 보였으며 이때 관련되는 식품은 새우, 땅콩, 게, 사과 등이었다.²³⁾ 식품과민반응에 대한 Sampson과 Albergo의 연구에서 유발반응검사와 비교할때 피부반응검사의 예민도는 매우 높지만 특이도

는 비교적 낮은것으로 보고되고 있다.²⁴⁾

유발반응검사는 궁극적인 진단법으로 매우 유용한 검사법이지만 체내검사법이라는 점에서 환자에 대한 위험성을 가지고 있다. 아나필락시반응과 같은 심한 전신적인 반응이 일어나는 경우에는 치명적인 결과를 초래할 수 있으므로 일반적으로 사용하기에는 많은 제약이 따른다.²⁵⁾ 본 연구에서는 23예에서만 유발반응검사를 실시할 수 있었는데 환자의 병력과 피부반응검사 등에서 비교적 높게 원인 식품으로 의심받은 종류를 사용하였다. 유발반응검사서 양성반응은 34%에서 관찰할 수 있었으며 Bock들의 보고와 비슷하였다. 그러나 실제에서는 섭취량, 위장관운동, 소화상태, 다른 식품과의 상호작용 등 여러가지 변수들이 작용할 수 있으므로 유발반응검사서 음성반응을 보인다고 할지라도 식품알레르기반응을 완전히 배제할 수는 없었다.²⁶⁾

결 론

서울대학교병원 알레르기 클리닉을 방문한 190명의 만성 담마진환자를 대상으로 병력청취 및 이학적 검사, 일일임상검사, 식품항원 피부반응검사, 유발반응검사 등을 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 만성 담마진환자는 혈청 IgE항체치가 높고 호흡기질환이 잘 동반되는 아토피성 질환이다.
2. 식품항원에 의한 피부반응검사서 37.5%의 양성율을 보였으며 환자의 병력과 잘 일치하였다.
3. 혈청 특이 IgE항체검사상적은 일부 식품항원에 있어서 피부반응검사 및 병력과 잘 일치하였다.
4. 유발반응검사는 병력과 피부반응검사에 의하여 식품이 원인으로 의심되는 환자의 3분의 1에서 양성반응을 보였다.

따라서 만성 담마진의 원인으로 식품알레르기 반응이 중요하며 피부반응검사, 특이 IgE항체검사, 유발반응검사 등은 원인식품의 진단에 유용하였다.

- Abstract -

Skin Test, RAST and Provocation Test in Food Allergy

Kyung Up Min, M.D.

Department of Internal Medicine

College of Medicine, Seoul National University

Food allergy is common ranging 0.3% to 7.5% in children. The clinical manifestations of food allergy are urticaria, angioedema, gastrointestinal symptoms, neuropsychiatric, respiratory, and urinary symptoms. The detection of causative foods is the primary goal in the management of food allergy. In this study, the patients with chronic urticaria showed high circulating IgE level and increased incidence of allergic respiratory diseases. The skin tests with food extracts were positive in 39.5% and they agreed with history. The specific IgE antibody tests were partially consistent with history and skin tests. The patients were provoked in one third when they were challenged with suspected foods. In conclusion, the detailed history was fundamental for the accurate diagnosis and skin test, specific IgE antibody measurement, and provocation test were very useful.

REFERENCES

- 1) 김은령, 문희범, 김유영, 강석영 : 만성 담마진 환자에 있어서의 음식물 항원에 대한 피부시험 성적에 관한 연구, 대한알레르기학회지 4 : 140, 1984.

- 2) Turkeltaub PC, Rastogi SC, Baer H : A standardized quantitative skin-test assay of allergen potency and stability; studies of the allergen dose-responsive curve and effect of wheal, erythema, and patient selection on assay result. *J Allergy Clin Immunol* 70 : 343, 1982.
- 3) Cook TJ, MacQueen DM, Wittig HJ, Thornby JI, Lantos RL, Virtue CM : Degree and duration of skin test suppression and side effects with antihistamines. *J Allergy Clin Immunol* 51 : 71, 1973.
- 4) Laduron PM, Janssen PFM, Gommeren W, Leysen JE : In vitro and in vivo binding characteristics of a new long-acting histamine H1 antagonist, astemizole. *Molecular Pharmacology* 21 : 294, 1982.
- 5) Chua YY, Bremner K, Lakdawalls N : In vivo and in vitro correlates of food allergy. *J Allergy Clin Immunol* 58 : 299, 1976.
- 6) 김유영 : 기인알레르겐 검색에 있어서 피부 시험, RAST, 기관지유발시험의 비교. *대한알레르기학회지* 10 : 185, 1990.
- 7) 박기범, 은희철, 이유신 : 아토피피부염 및 만성 담마진환자에서 어폐류에 대한 상업용 항원과 신선항원의 비교연구, *대한피부과학회지* 25 : 31, 1987.
- 8) Walker WA, Hong R : Immunology of the gastrointestinal tract : Part I. *J Pediatr* 83 : 517, 1983.
- 9) Bock SA, Lee WY, Remigio LK, May CD : Studies of hypersensitivity reactions to foods in infants and children. *J Allergy Clin Immunol* 62 : 327, 1978.
- 10) Green GR, Koelshe GA, Kierland RR : Etiology and pathogenesis of chronic urticaria. *Ann Allergy* 23 : 30, 1965.
- 11) 박한성, 조정구, 우태하 : 담마진의 임상적 고찰. *대한피부과학회지* 14 : 101, 1976.
- 12) 최지호, 은희철, 이유신 : 만성 두드러기의 임상 및 검사소견에 관한연구, *대한피부과학회지* 21 : 673, 1983.
- 13) 김형균, 황선옥, 임춘평 : 만성 담마진환자의 단자시험성적에 관한 연구, *대한피부과학회지* 17 : 339, 1979.
- 14) Atkins FM, Steinberg SS, Metcalfe DD : Evaluation of immediate adverse reactions to foods in adult patients. I. Correlation of demographic, laboratory, and prick skin test data with response to controlled oral food challenge. *J Allergy Clin Immunol* 75 : 348, 1985.
- 15) Waring NP, Daul CB, deShazo RD, McCants MI, Lehrer SB : Hypersensitivity reactions to ingested crustacea : Clinical evaluation and diagnostic studies in shrimp-sensitive individuals, *J Allergy Clin Immunol* 76 : 440, 1985.
- 16) 강석영, 민경업 : 메틸알레르기 3례. *대한의학협회지* 27 : 765, 1984.
- 17) Hoffman DR, Day ED, Miller JS : The major heat stable allergen of shrimp. *Ann Allergy* 47 : 17, 1981.
- 18) Sachs MI, Jones RI, Yunginger JW : Isolation and partial characterization of a major peanut allergen. *J Allergy Clin Immunol* 67 : 27, 1981.
- 19) Freedman SS : Skin testing for food sensitivity : Its clinical significance. *Pediatr Clin North Am* 6 : 853, 1959.
- 20) May CD, Bock LA : A modern clinical approach to food hypersensitivity. *Allergy* 33 : 166, 1978.
- 21) Aas K, Johansson SGO : The radioallergosorbent test in the in vitro diagnosis of multiple reaginic allergy. *J Allergy Clin Immunol* 48 : 134, 1978.
- 22) Aas k, Lundkvist U : The radioallergosor-

- bent test with a purified allergen from codfish. Clin Allergy 3 : 255, 1973.
- 23) Atkins FM, Steinberg SS, Metcalfe DD : Evaluation of immediate adverse reactions to foods in adult patients. II. a detailed analysis of reaction patterns during oral food challenge. J Allergy Clin Immunol 75 : 356, 1985.
- 24) Sampson HA, Albergo R : Comparison of results of skin tests, RAST, and double-blind, placebo-controlled food challenges in children with atopic dermatitis. J Allergy Clin Immunol 74 : 26, 1984.
- 25) Golbert TM, Patterson R, Pruzansky JJ : Systemic allergic reactions to ingested antigens. J Allergy 44 : 96, 1969.
- 26) Bock SA : The natural history of food sensitivity. J Allergy Clin Immunol 69 : 173, 1982.