

굴뱅이(*Buccinum undatum*) 알레르기:

감작률과 다른 음식물 항원과의 연관성

한림대학교 의과대학 내과학교실¹, 아주대학교 의과대학 알레르기-류마티스내과²,

서울대학교 의과대학 내과학교실³

이재영¹ · 윤성호² · 서유진² · 최정화² · 서창희² · 남동호² · 김윤근³ · 민경업³ · 박해심²

Common whelk (*Buccinum undatum*) allergy: Sensitization rate and its relationship with other food allergens

Jae-Young Lee¹, Sung-Ho Yoon², Yu-Jin Suh², Jeong-Hee Choi², Chang-Hee Suh²,

Dong-Ho Nahm², Yoon-Keun Kim³, Kyung-Up Min³ and Hae-Sim Park²

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Hallym University¹; Department of

Allergy-Rheumatology, Ajou University School of Medicine, Suwon²; Department of Internal

Medicine, College of Medicine, Seoul National University³, Seoul, Korea

Background : The common whelk (*Buccinum undatum*) is one of the largest and most common snails in the North Atlantic. In Korea and Japan, common whelk is a popular eatable shellfish. Although shellfish has been known as the one of the most common causes of food allergy, there has been no published report on allergenicity and clinical significance of this sea snail. In this study, we determined the sensitization rate to common whelk and its relationship with other food allergens in allergy patients.

Method : We carried out the skin prick test (SPT) with commonly consumed foodstuffs in Korea including common whelk in 1700 patients over 1 year. The specific IgE to common whelk were detected by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). ELISA inhibition test using sensitized sera was conducted.

Results : SPT to common whelk was positive ($\geq 2+$) in 83 (4.9%) patients studied. Twenty-four (38.7%) of 62 SPT-positive patients had high serum specific IgE to common whelk. ELISA inhibition test showed significant inhibitions by abalone as well as by common whelk and, minimal inhibition were noted by shrimp. Significant correlation was also noted in specific IgE levels between common whelk and abalone ($r=0.58$, $P<.05$).

Conclusion : IgE-sensitization rate to common whelk was 4.9% in allergy patients. Further studies are needed to evaluate the clinical significance of sensitized patients to common whelk, and to confirm a cross reactivity with abalone. (*J Asthma Allergy Clin Immunol* 24: 77-84,

본 연구는 KISTEP(M10124010008)의 지원으로 이루어 진 것임

통신저자 : 아주의대 알레르기-류마티스내과 박해심

경기도 수원시 팔달구 원원동 산 5번지 (☎ 442-749)

e-mail : hspark@madana.ajou.ac.kr

접수 : 2003년 7월 3일, 통과 : 2003년 9월 29일

2004)

Key Word : common whelk, food allergy, specific IgE

서 론

신복족목(Order Neogastropoda) 물레고
등과(Genus Buccinidae)에 속하는 물레고등
(*Buccinum striatissimum*)은 흔히 굴뱅이
로 더 잘 알려져 있다. 최근 국내에서 소비되는
실제의 굴뱅이는 물레고등 보다는 대부분 영국
이나 아일랜드 등의 유럽에서 수입되어 통조림
형태로 유통되는 물레고등과에 속하는 *Bucci-*
num undatum(common Whelk 혹은 nor-
thern whelk, 이하 굴뱅이라 칭한다)이다.¹⁾
굴뱅이가 속하는 연체동물에 의한 알레르기 반
응에 대해서는 해외에서 몇몇 보고들이 있었으
며,²⁻⁷⁾ 이들의 주요 알레르겐으로는 무척추동물
에서 공통적인 항원인 tropomyosin으로 알려
져 있다.⁸⁾ 국내에서 소비되는 굴뱅이의 양을 고
려시 이에 의한 알레르기 반응이 적지 않을 것
으로 추측되지만, 아직 음식물 알레르겐으로서
의 굴뱅이의 임상적 의의에 대해서는 국내외적
으로 보고된 바 없다. 이에, 연구자들은 국내 환
자들에서 굴뱅이에 대한 피부단자시험 및 특이
IgE 항체를 측정하여 그 감작률을 파악하고,
다른 음식물 항원과 관련성을 조사하였다.

대상 및 방법

1. 대상

2001년 1월부터 12월까지 1년 동안 아주대
학병원 알레르기 클리닉을 기관지천식 및 알레
르기비염, 또는 두드러기, 음식물 알레르기 등
다양한 알레르기 질환을 주소로 내원한 1700명
을 대상으로 하였다. 한가지 이상의 음식물 항
원에 양성 반응을 보인 424명의 환자들에 대하
여 각종 알레르겐에 대한 특이 IgE 항체를 효소
면역측정법으로 측정하였다. 또한 굴뱅이에 대
하여 강양성을 보인 환자 3인의 혈청을 이용하

여 효소면역측정시험을 시행하였다.

2. 항원

흡입성 항원 50종은 구입하여(Allergophar-
ma Joachim Ganzer KG, Germany) 사용
하였고 국내에서 흔히 섭취하는 음식물 항원 30
종을 제작하였다. 음식물 항원의 제작은 이전
보고⁹⁾에서와 같다. 간단히 기술하면, 각 음식물
을 작게 분쇄하여 탈지방시킨 후, 인산완충액
(1:5 wt/vol)에서 4℃에서 24시간 추출 후
3,500 rpm으로 40분간 원심분리하였다. 원
심분리로 얻어진 상층액을 4℃에서 4 리터의
인산완충액으로 2일간 투석시켰다(the cut-
off molecular weight was 6,000 Da: Spectrum Medical Industries, Hous-
ton, TX, USA). Nalgen syringe filter
(Rochester, New York, NY, USA)로 여
과과정을 거친 후 이를 동량의 glycerine
(Sigma Co., St. Louis MO, USA)과 혼
합하여 1:10 w/v 의 농도로 준비하여 피부단
자시험에 사용하였다. 또한 동결건조시킨 후 효
소면역측정법 등에 사용하였다.

3. 알레르기 피부단자시험

피부단자시험은 26게이지의 바늘을 이용하여
환자의 등에 시행하였다. 흡입성 항원과 음식물
항원 등의 80가지 항원 그리고 양성 대조액으
로 0.1% 히스타민을, 음성 대조액으로 생리식
염수를 사용하였다. 각 항원이나 히스타민으로
형성되는 팽진의 크기는 팽진의 최대반경과 그
최대반경의 중간부에서의 수직으로 측정하여 평
균값을 구하여 사용하였다. 판독은 단자를 시행
후 15분에 양성 대조용 히스타민의 팽진과 비
교하여 항원의 반응정도를 알레르겐/히스타민

평진비에 따라 판독하였다. 평진비가 1이하이면 서 홍반의 크기가 21 mm 이하이면 1+, 그 이상이면 2+로, 평진비가 1-2 사이인 경우에는 3+, 평진비가 2-3 사이인 경우 4+, 그리고 평진비가 3 이상인 경우에는 5+로 판독하였다.¹⁰⁾ 이러한 판독 결과가 2+ 이상인 경우를 피부단자시험에 양성 반응인 것으로 분류하였다.

4. 효소면역측정법(enzyme-linked immunosorbent assay)을 이용한 골뱅이 특이 IgE 항체 측정

혈청내 골뱅이에 대한 특이 IgE 항체 측정을 위해 효소면역측정법을 시행하였다. 96 well assay plate(Corning, New York, NY, USA)를 이용하여 각 항원의 추출액을 carbonate buffer(pH 9.6)에 녹여 각 well 당 100 μ l 씩 부여하여 4℃에서 24시간 작용시킨 후 이를 PBST(phosphate buffered saline and 0.05% Tween 20)을 이용하여 3회 세척하고, 10% FBS-PBS(fetal bovine serum - phosphate buffered saline)를 well 당 350 μ l 씩 넣어 1시간 작용시켰다. 여기에 환자의 혈청과 대조군의 혈청을 10% FBS-PBS로 1:5 v/v으로 희석 후, well당 50 μ l 씩 넣어 상온에서 3시간 작용시켰다. biotin-labelled goat anti-human IgE 항체(Sigma Co., St. Louis, MO, USA) 1:500 v/v 희석액을 well당 50 μ l 씩 넣고 1시간 30분간 작용시킨 후 3회 세척하였다. 여기에 1:1000 v/v으로 희석시킨 streptavidine-peroxidase(Sigma Co., St. Louis, MO, USA)를 well당 50 μ l 씩 부여하여 30분간 작용시켰다. 발색제(TMB:3 3' 5 5'-tetraethylbenzidine one tablet, phosphate citrate buffer 10 ml, 30% H₂O₂ 2 μ l)를 well 당 100 μ l 씩 넣고 상온에서 15분간 발색시킨 후 동량의 H₂SO₄로 발색을 중

지시키고 microplate spectrophotometer를 이용하여 450 nm에서 흡광도를 측정하였다. 대조군의 평균흡광도에 3배의 표준편차를 더하여 특이 항체에 대한 양성반응의 cut-off치를 산출하여, 그 이상인 경우를 양성으로 판정하였다. 특이 IgE 항체치는 고역가의 항체치를 보인 환자들의 혈청 pool을 단계적으로 희석하여 측정한 흡광도로 표준곡선을 만든 후, 각 혈청에서 측정된 흡광도를 arbitrary unit (A.U.)로 산출하여 나타내었다.

5. 효소면역억제시험

골뱅이에 양성을 보이는 환자의 혈청을 1:5 v/v으로 희석시킨 후 억제제로 5, 10, 50, 100 μ l/ml의 골뱅이, 중하(*Metapenaeus joyneri*), 참전복(*Nordotis discus discus*), 유럽 집먼지진드기(*Dermatophagoides pteronyssinus*), 밤 항원을 4℃에서 24시간 각각 반응시킨 후 이를 골뱅이 항원이 부착된 ELISA plate에 1well당 100 μ l씩 넣고 상기 기술한 동일한 방법으로 효소면역측정법을 시행하였고, 대조군으로 억제제 대신 동일한 양의 인산완충액을 넣어 시행하였다. 특이 IgE 항체 결합의 억제정도(%)는 [(대조군의 흡광도 - 억제제가 포함된 sample의 흡광도)/대조군의 흡광도] × 100을 곱한 값으로 정의하였다.

6. 통계분석

골뱅이와 다른 음식물 항원에 대한 특이 IgE 항체 사이의 상관성 분석에 모수적 방법인 Pearson's correlation을 이용하였다. 골뱅이와 다른 음식물 항원을 이용한 피부단자시험 결과의 상관성 분석에는 비모수적 방법인 Spearman's rho를 이용하였다.

결 과

1. 골뱅이에 대한 피부단자시험상 양성을 및

혈청 특이 IgE 항체 측정

굴병이에 대한 2+ 이상의 피부시험 양성 반응을 나타낸 환자는 대상환자 중 83명(4.9%)이었다. 양성 반응을 보인 83명 중 2+, 3+, 4+의 양성은 각각 77명(4.5%), 4명(0.2%), 2명(0.1%)이었다.

굴병이에 대한 피부단자시험이 양성인 62명의 혈청으로 효소면역측정법을 이용하여 굴병이 특이 IgE 항체를 측정하였다. 이들 62명 중 24명(38.7%)에서 양성 반응을 나타내었다. 굴병이에 대한 피부 반응도에 따른 특이 IgE 항체치의 양성률은 2+인 경우 57명 중 23명(40.1%), 3+인 경우 3명 중 1명(33.4%), 4+인 경우 2명 모두 음성이었다(Fig. 1). 각각의 특이 IgE 항체치의 평균값은 2+인 경우 39.112.7 A.U., 3+인 경우 336.2330.7 A.U., 4+인 경우 5.42.7 A.U. 였다. 대조군에 비하여 피부단자시험에서 양성 반응을 보인 환자들에서 유의하게 특이 IgE 항체치의 평균값이 높았으나($p < 0.05$), 피부반응도에 따른

특이 IgE 항체치의 평균값은 통계적 차이가 없었다($p > 0.05$).

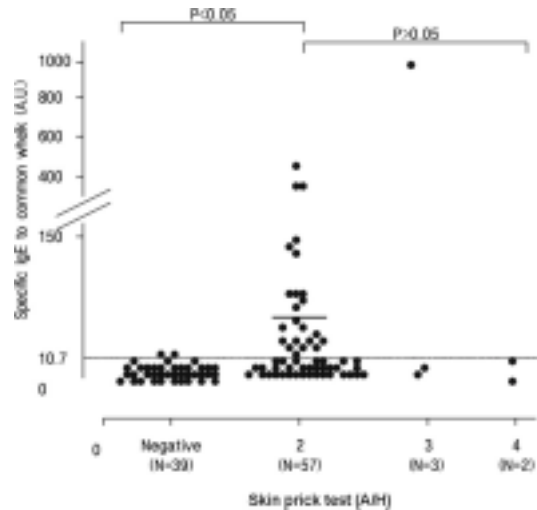


Fig. 1. Serum specific IgE bindings to common whelk by ELISA according to A/H ratio on skin prick test. Transverse dotted line indicate the cut-off value of positive specific IgE level which were derived from mean + 3 x S.D. of absorbance values of controls.

Table 1. Pearson's correlation coefficients of specific IgE levels among four different food allergens

Allergens	<i>Metapenaeus joyneri</i>	Abalone	<i>Buccinum undatum</i>	Chest nut
<i>M. joyneri</i>	-	0.01(n=44)	0.38(n=25)	-0.13(n=18)
Abalone		-	0.58*(n=18)	0.54(n=13)
<i>B. undatum</i>			-	0.15(n=7)
Chest nut				-

*, correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

Table 2. Skin prick test responses to various food allergens in study subjects(n=1700).

Allergens	Positive cases	Positive rate (%)
Spiny top shell (<i>Batillus cornutus</i>)	89	5.2
Common whelk (<i>Buccinum undatum</i>)	83	4.9
Shrimp (<i>Metapenaeus joyneri</i>)	211	12.4
Abalone (<i>Nordotis discus discus</i>)	81	4.8
Mackerel (<i>Scomber japonicus</i>)	64	3.8
Dried yellow corvina	41	2.4

2. 다른 음식물 항원간의 상관성

피부단자시험결과를 Spearman's rho로 분석한 굴뎀이와 소라 사이에는 상관 관계가 없었으나($r=0.082$, $p=0.092$), 굴뎀이와 전복 사이에는 각각 상관성이 있었다($r=0.105$, $p=0.031$). 굴뎀이에 대한 혈청 특이 IgE치 역시 전복과 상관성이 관찰되었다($r=0.58$, $p=0.012$)(Table 1). 대상환자 1700명 중 몇 가지 수산물항원에 대하여 실시한 피부단자시험 결과는 Table 2와 같다.

3. 효소면역억제시험(Fig. 2)

다른 어패류와 집면지진드기 항원들과의 교차 항원성을 관찰하기 위하여 효소면역억제시험 실행하였다. 굴뎀이 항원을 이용한 효소면역억제 시험상 농도 5 $\mu\text{g/ml}$ 에서 96.0%의 억제 반응이 관찰되었고, 이는 용량 반응 곡선 양상을 나타내었다. 전복 항원에 의해서도 10 $\mu\text{g/ml}$ 에서 47.7%, 50 $\mu\text{g/ml}$ 에서 80.4%로 용량 반응 곡선의 억제 반응이 관찰되었다. 그러나 집면지진드기 항원으로는 100 $\mu\text{g/ml}$ 에서 최대 32.0 %의 억제가 되는 등, 중하, 집면지진드기, 밤 항원으로는 억제되지 않았다.

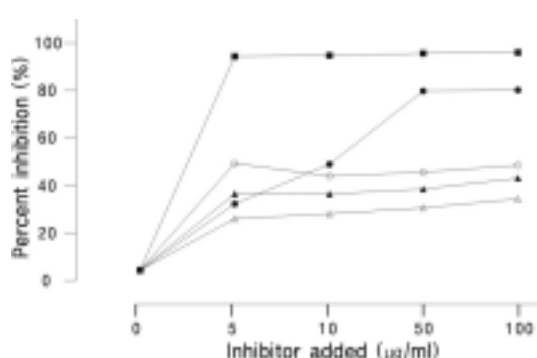


Fig. 2. Percent inhibitions of specific IgE bindings to common whelk with serial additions of common whelk(■), shrimp(▲), abalone(●), *D. pteronyssinus*(△), and chest nut(○) extracts using pooled sera from three patients having high specific IgE to common whelk.

고 찰

연체동물문(軟體動物門 Phylum Mollusca)은 절지동물 다음으로 종이 다양하여 전세계적으로 8000종이 넘게 존재하며, 연체동물문은 굴뎀이와 전복 등이 속하는 복족강(腹足綱 Class Mollusca), 홍합과 굴 등이 속하는 이매패강(二枚貝綱 Class Bivalvia), 오징어와 문어 등이 속하는 두족강(頭足綱 Class Cephalopoda)으로 분류된다. 방언인 굴뎀이나 쇠고동으로 더 잘 알려져 있는 물레고동(*Buccinum striatissimum*)은 연체동물문(Phylum Mollusca) 복족강(Class Mollusca) 신복족목(Order Neogastropoda) 물레고동과(Genus Buccinidae)에 속한다. 물레고동은 우리나라 동해안이나 일본의 토토리, 쓰가루 해협, 에키젠, 혼슈우 서부, 야마구치 등에 분포한다.¹¹⁾ 국내 물레고동의 생산은 1990년대 말부터 크게 줄어들기 시작하여 2001년에는 생산량은 730톤이었으며, 동시에 1989년부터 해외에서 수입되어 굴뎀이로 유통되기 시작한 물레고동과에 속하는 *Buccinum undatum*(Common Whelk)은 2001년 국내 수입량은 12,639톤에 달하였다.¹²⁾ 즉 최근 국내에서 굴뎀이라는 이름으로 소비되는 고동은 물레고동 보다는 대부분 영국이나 아일랜드 등의 유럽에서 수입되어 통조림형태로 유통되는 *Buccinum undatum*이다. 굴뎀이(*Buccinum undatum*)는 각고가 13cm까지 자라는 아한대(亞寒帶) 생물로 스칸디나비아 반도에서부터 스페인까지 그리고 캐나다와 미국까지의 북대서양의 여러지역에서 분포하고, 수심 5~600m에서 발견되며 육식성이다.¹²⁾ 유럽에서 생산되어지는 대부분의 굴뎀이는 우리나라와 일본으로 수출되어지고 있다.¹³⁾

복족강을 포함한 연체동물에 의한 알레르기 반응에 대하여 체계적인 연구는 아직 부족하나,¹⁴⁾ 심각한 아나필락시스 등의 알레르기 반응에 대하여 해외에서 몇몇 보고가 있었다. 원인 음식

물로는 삿갓조개,²⁾ 전복,^{3,4)} 달팽이,⁵⁾ 홍합,⁶⁾ 오징어⁷⁾ 등으로 대부분 연체동물을 즐겨먹는 남유럽, 아시아, 아프리카 국가들에서 보고되었다. 우리나라도 다양한 연체동물을 즐겨먹는 민족으로 2001년 국내 식용수산연체동물(본 자료에서는 굴은 제외) 공급량은 50.1만톤¹⁾으로 아직 이에 대한 연구는 없으나 여러 연체동물에 의한 알레르기 반응이 상당수 있을 것으로 추정된다. 본 연구에서는 국내 수도권지역의 한 알레르기 클리닉을 방문한 환자를 대상으로 시행한 것으로 이들의 음식물에 대한 알레르기 반응의 임상상에 대한 조사는 되지 못하였으나, 본 연구 결과에 의하면 호흡기 및 피부 알레르기를 호소하며 내원한 환자의 4.9%에서 골뱅이에 대한 피부단자시험상 양성 반응을 보여 골뱅이에 대한 감작이 상당수 있음을 확인하였다.

골뱅이의 알레르겐 성분에 대하여서는 알려진 바가 없다. 그러나 같은 연체동물이나 연체동물내의 복족강에 대한 연구를 통하여 본다면, 아마도 골뱅이의 중요한 알레르겐은 tropomyosin으로 추정할 수 있다. Lopata 등에 의하면 전복(*Haliotis midae*)의 주요 알레르겐은 38과 49 kd 이었으며,⁴⁾ 최 등이 최근 국내에서 시행한 참전복 알레르겐에 대한 보고에 의하면 40, 60, 92 kd의 알레르겐이 대상환자의 100%에서 관찰되었다.¹⁵⁾ Miyazawa 등에 의하면 오징어(*Todarodes pacificus*) 추출액내 주요 알레르겐은 38 kd의 단백질로 분석결과 아미노산 서열이 *Schistosoma mansoni*의 vector snail인 *Biomphalaria glabrata*의 tropomyosin과 높은 homology를 나타내었다.¹⁶⁾ 이와 같이 연체동물의 알레르겐은 서로 다른 종간에 높은 유사성을 나타내며, 또한 절지동물(crustaceans)과도 높은 교차항원성을 나타낸다. 이들의 교차항원성을 보이는 알레르겐은 진화시 보존되어온 tropomyosin으로 추정된다.^{8,17)}

실제 임상에서 달팽이와 집먼지진드기간의 교

차반응은 중요한 문제로서, 달팽이에 의한 경도의 호흡기 알레르기 반응의 병력이 있는 환자를, 혹은 이전에 달팽이에 대하여 알레르기 증상이 없었던 환자도, 집먼지진드기로 면역요법시 달팽이 섭취에 의하여 호흡부전을 동반한 치명적인 아나필락시스를 유발할 수 있다고 알려져 있다.^{18,19)} 이러한 달팽이와 집먼지진드기와 의 교차반응의 원인으로 제시된 알레르겐으로는 집먼지진드기의 알레르겐 중 group 10에 속하는 tropomyosin 이외에도 group 4인 amylase, group 5, group 7의 알레르겐이 있다.²⁰⁻²²⁾ 달팽이에 의한 알레르기 반응의 경우 기도수축 등의 호흡기 증상이 주로 나타난다고 알려졌으며, 달팽이와 같은 복족강에 속하는 삿갓조개에 의한 아나필락시스의 경우에도 Carrillo 등²⁾이 보고한 6례 모두 기도폐쇄를 동반하였으며 이들 중 2명은 기계호흡이 필요하였고, Azofra 등²²⁾의 5례의 경우도 모두 기도폐쇄를 동반한 아나필락시스로 이들 중 3례에서 기계호흡이 필요하였다. 또한 흥미로운 것은 이러한 Carrillo 등과 Azofra 등의 삿갓조개에 의한 아나필락시스의 보고의 환자 11예 전례에서 집먼지진드기에 감작이 되어있던 기관지천식 환자였으며, Carrillo 등이 보고한 6례 중 5례는 집먼지진드기에 대하여 면역요법을 시행하였던 환자였다. 전복에 의한 알레르기 환자의 경우^{3,4)} 역시 호흡곤란을 가장 흔한 임상증상으로 보고하였다. 본 연구에서 다루는 골뱅이의 경우는 알레르기 반응에 대한 임상상이 아직 보고되어 있지 않으나, 같은 복족강에 속하는 달팽이나 삿갓조개, 그리고 전복과 마찬가지로 심한 호흡기증상을 동반하는 아나필락시스 반응이 일어날 수 있을 가능성이 있다고 생각한다. 비록 본 연구에서 집먼지진드기와 골뱅이간의 교차반응은 관찰되지 않았지만, 집먼지진드기로 면역요법을 시행하는 기관지천식 환자에서는 세심한 관찰이 필요하다.

본 연구에서 피부단자시험과 ELISA 결과에

서 골뱅이와 전복에 의한 결과가 서로 상관성을 나타낸 것은, 두 종이 계통분류상 가까이 위치함으로 교차 반응에 의한 것으로 추정된다. 그러나 연체동물과 갑각류사이에 높은 교차반응이 있다는 기존의 보고와는 달리,^{8,14,21)} 본 연구에서는 골뱅이와 새우 그리고 골뱅이와 집먼지진드기 간에 교차반응은 관찰되지 않았다.

결론적으로 본 연구를 통하여 알레르기 크리닉을 방문한 알레르기 환자 중 골뱅이에 대한 감작률은 4.9% 였으며, 이를 효소면역측정법상 혈청 특이 IgE 항체의 존재를 확인하였다. 골뱅이와 전복간에는 효소면역측정법과 피부단자시험 그리고 효소면역억제시험 결과상 교차항원성이 있었다. 향후 골뱅이의 음식물 알레르겐으로서의 임상적 의의에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

- 1) 한국농촌경제연구원. 식품수급표 2001:129-147
- 2) Carrillo T, Rodriguez de Castro F, Blanco C, Castillo R, Quiralte J, Cuevas M. Anaphylaxis due to limpet ingestion. *Ann Allergy* 1994;73:504-8
- 3) Morikawa A, Kato M, Tokuyama K, Kuroume T, Minoshima M, Iwata S. Anaphylaxis to grand keyhole limpet(abalone-like shellfish) and abalone. *Ann Allergy* 1990;65:415-7
- 4) Lopata AL, Zinn C, Potter PC. Characteristics of hypersensitivity reactions and identification of a unique 49 kd IgE-binding protein(Hal-m-1) in abalone(*Haliotis midae*). *J Allergy Clin Immunol* 1997;100:642-8
- 5) Amoroso S, Cocchiara R, Locrotondo G, Parlato A, Lampiasi N, Albegiani G et al. Antigens of *Euparipha pisanus*(snail). I. Identification of allergens by means of in vivo and in vitro analysis. *Int Arch Allergy Appl Immunol* 1988;85:69-75
- 6) Nettis E, Pannofino A, Dambra P, Loria MP, Di Maggio G, Darniani E et al. IgE-mediated urticaria/angioedema after ingestion of mussels. *Acta Derm Venereol* 2001;81:62
- 7) Carrillo T, Castillo R, Caminero J, Cuevas M, Rodriguez JC, Acosta O et al. Squid hypersensitivity: a clinical and immunologic study. *Ann Allergy* 1992;68:483-7
- 8) Leung PS, Chow WK, Duffey S, Kwan HS, Gershwin ME, Chu KH. IgE reactivity against a cross-reactive allergen in crustacea and mollusca: evidence for tropomyosin as the common allergen. *J Allergy Clin Immunol* 1996;98:954-61
- 9) 이수길, 지영구, 김용근, 서정희, 이명현, 박해심. 점박이응애(*Tetranychus urticae*) 알레르겐 성분 규명 및 집먼지진드기와의 교차항원성 연구. 천식 및 알레르기 2000;20:879-86
- 10) 박해심. 알레르기 피부시험의 종류와 관독의 실제. 천식 및 알레르기 2001;21:115-9
- 11) 최병래, 박미선, 전임기, 박승열, 김희대. 한국연구해 유용연체동물도감, P 87. 도서출판 구덕, 부산, 2000
- 12) Valentinsson D. Reproductive cycle and maternal effects on offspring size and number in the neogastropod *Buccinum undatum*(L.). *Marine Biol* 2002;140:1139-47
- 13) Tjörnö Marine Biological Laboratory, Strömstad, Sweden. Aquascope: Common whelk. <http://www.vattenkikaren.guse/fakta/arter/mollusca/prosobra/buccunda/buccul2e.html> (accessed June 5, 2003)
- 14) Daul CB, Morgan JE, Lehrer SB. Hypersensitivity reactions to crustacea and mollusks. *Clin Rev Allergy* 1993;11:201-22
- 15) 최정희, 윤성호, 서유진, 서창희, 남동호, 김윤근 등. 참전복(*Haliotis discus hannai*)에 대한 특이 IgE 항체 측정 및 알레르겐 규명. 천식 및 알레르기 2003;23:305-13
- 16) Miyazawa H, Fukamachi H, Inagaki Y, Reese G, Daul CB, Lehrer SB et al. Identification of the first major allergen of a squid(*Todarodes pacificus*). *J Allergy Clin Immunol* 1996;98:948-53
- 17) Asturias JA, Eraso E, Arilla MC, Gomez-Bayon N, Inacio F, Martinez A. Cloning, isolation, and

- IgE-binding properties of *Helix aspersa*(brown garden snail) tropomyosin. *Int Arch Allergy Immunol* 2002;128:90-6
- 18) Pajno GB, La Grutta S, Barberio G, Canonica GW, Passalacqua G. Harmful effect of immunotherapy in children with combined snail and mite allergy. *J Allergy Clin Immunol* 2002;109: 627-9
- 19) Peroni DG, Piacentini GL, Bodini A, Boner AL. Snail anaphylaxis during house dust mite immunotherapy. *Pediatr Allergy Immunol* 2000; 11:260-1
- 20) van Ree R, Antonicelli L, Akkedaas JH, Garritani MS, Aalberse RC, Bonifazi F. Possible induction of food allergy during mite immunotherapy. *Allergy* 1996;51:106-13
- 21) Sidenius KE, Hallas TE, Poulsen LK, Mosbech H. Allergen cross-reactivity between house-dust mites and other invertebrates. *Allergy* 2001;56: 723-33
- 22) Azofra J, Lombardero M. Limpet anaphylaxis: cross-reactivity between limpet and house-dust mite *Dermatophagoides pteronyssinus*. *Allergy* 2003;58:146-9