

• 论 著 •

慢性荨麻疹患者食物过敏原特异性 IgG、IgE 检测结果分析*

毕超[△], 梁艳华, 黎小东, 张莉, 宋卫忠, 吴德标
(广东省广州市皮肤病防治所检验科 510095)

摘要:目的 探讨食物过敏原特异性 IgE、IgG 与慢性荨麻疹的关系, 为食物过敏的防治提供依据。方法 采用免疫印迹法和 ELISA 法检测 134 例慢性荨麻疹患者 9 种特异性 IgE、14 种特异性 IgG, 同时设立健康对照组。结果 过敏原阳性率在不同性别患者间无差别。特异性 IgE 总阳性率 73.1%, 以虾、蟹(35.1%)、牛奶(32.1%)、腰果(23.1%)为主, 其中, 虾、蟹、腰果随年龄增长, 阳性率增加, 牛奶则降低。特异性 IgG 总阳性率 82.1%, 以鸡蛋(40.3%)、牛奶(38.1%)、蟹(38.1%)为主, 其中虾、蟹、牛肉随年龄增长, 阳性率增加, 牛奶、鸡蛋则降低。虾、蟹、牛奶、牛肉的特异性 IgE、IgG 检测结果符合性相当好。结论 特异性过敏原的检测是防治食物过敏的重要手段。

关键词:食物过敏; 慢性荨麻疹; 特异性 IgE; 特异性 IgG

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2012.01.003

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2012)01-0007-03

Analysis of food allergens specific IgE, IgG in patients with chronic urticaria*

Bi Chao[△], Liang Yanhua, Li Xiaodong, Zhang Li, Song Weizhong, Wu Debiao

(Department of Clinical Laboratory, Guangzhou Institute of Dermatology, Guangzhou, Guangdong 510095, China)

Abstract: Objective To explore the relationship of food allergens specific IgE with IgG and chronic urticaria, and to provide evidence for the prevention and treatment of food allergy. **Methods** 9 kinds of specific IgE and 14 kinds of specific IgG were detected in serum of 134 cases with chronic urticaria and 30 cases of healthy controls by Western blot and ELISA. **Results** The positive rates of food allergens had no difference between male and female. The overall positive rates of specific IgE was 73.1%, among which the top three were shrimps and crabs(35.1%), milk(32.1%) and cashew(23.1%) and the positive rates of shrimps, crabs and cashew increased with age, but that of milk decreased. The overall positive rates of specific IgG was 82.1%, among with the top three were eggs(40.3%), milk(38.1%) and crabs(38.1%), and the positive rates of shrimp, crab and beef increased with age, but those of milk and eggs decreased. There were fine coincidence between shrimps and crabs, milk and beef specific IgE and IgG. **Conclusion** Detection of specific allergens could be an important means of prevention and treatment of food allergy.

Key words: food hypersensitivity; urticaria; specific IgE; specific IgG

近年来,食物过敏发生率有逐年上升趋势,并受到人们的广泛关注,流行病学调查表明,占总人口 4% 的人群对某些食物产生过敏^[1]。澳大利亚有报道,1995~2006 年食物过敏发生率增加了 12 倍^[2];美国有报道,1990~2006 年因过敏反应入院人次增加了 4 倍以上,其中食物过敏是主要病因^[3]。过敏反应中有 90% 以上是 由蛋类、花生、乳类、大豆、谷物、树果仁、贝类(包括甲壳类和软体动物)及鱼类八大类食物所引起^[4]。食物过敏原进入机体后,主要引起由 IgE 介导的速发型变态反应和 IgG 介导的迟发型变态反应(食物不耐受)^[5]。通常认为,速发型变态反应过程为:变应原刺激 B 细胞并在 T 细胞的调控下产生 IgE,使机体处于致敏状态。相同过敏原再次进入机体,可在数分钟内与 IgE 发生特异性桥联,导致靶细胞脱颗粒,引发一系列临床症状^[6]。IgG 在超敏反应中的作用日益受到重视,与 IgE 介导的速发型变态反应不同,IgG 参与的食物不耐受多在进食数小时或数天后出现,表现为各系统的慢性炎症。其发病机制普遍认为是免疫系统将进入人体的某种或多种食物当成有害物质,从而针对这些物质产生食物 IgG 抗体,IgG 抗体与食物颗粒形成免疫复合物,引起全身组织的炎症反应^[7-8]。目前,最行之有效的办法是检测特异性 IgE、IgG,并避免食用过敏食物。但是,这两种机制会不会同时发生在同一患者体内,或者同一种食物会否同时产生 IgE、IgG,这两者间有

无相关性,国内目前鲜有报道。为了更深入探讨食物过敏发病机制并有效进行防治,作者以临床常见过敏性疾病慢性荨麻疹患者作为研究对象,同时检测食物过敏原特异性 IgE 和 IgG 抗体,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 患者组来自 2010 年 1 月至 2011 年 2 月本所门诊皮肤科慢性荨麻疹患者 134 例,其中男 61 例,女 73 例;年龄 1~84 岁[(36.1±17.3)岁]。其中,≤14 岁组 28 例,>14~≤40 岁组 48 例,>40~≤60 岁组 32 例,>60 岁组 26 例。入选患者均有典型临床特征,几乎每天发作,发病时间持续超过 6 周,病程 7 周至 30 年。所有患者均无免疫性疾病及严重系统疾病,且近 1 个月内未使用免疫调节剂,1 周内未使用抗组胺类药物。对照组 30 例来自本所预防保健科门诊,其中男 12 例,女 18 例;均无过敏性疾病及自身免疫性疾病;年龄 2~62 岁,平均(32.9±13.9)岁。2 组均抽静脉血 4 mL,离心,取血清,同时作敏筛 IgE 抗体检测和食物不耐受 IgG 抗体检测。

1.2 方法 特异性 IgE 采用 AllergyScreen(敏筛)免疫印迹法,由德国 Mediwiss 公司出品,实验严格按照说明书进行操作。结果总 IgE≥200 U/mL 为增加,sIgE 按照浓度分 7 级:0 级,无(≤0.35 IU/mL);1 级,低(>0.35~≤0.70 IU/mL);2 级,增加(>0.70~≤3.50 IU/mL);3 级,显著增加(>3.50~≤

17.50 IU/mL);4 级,高(>17.50~≤50.00 IU/mL);5 级,较高(>50.00~≤100.00 IU/mL);6 级,极高(>100.00 IU/mL)。0 级表示正常,1~6 级表示不同敏感程度。特异性 IgG 采用美国 BIOMERICA 公司的 ELISA 试剂盒,实验严格按照说明书操作。应用普朗酶标仪检测结果,经配套软件计算得到半定量检测结果。结果按 sIgG 浓度分级 IgG:≤50 U/mL,阴性,0 级;>50~≤100 U/mL,轻度敏感,+1 级;>100~≤200 U/mL,中度敏感,+2 级;>200 U/mL,高度敏感,+3 级。

1.3 统计学处理 利用 Microsoft Excel 2003 和统计学软件 SPSS11.5 对结果进行统计分析。

表 1 sIgE 阳性率统计情况[n(%)]

浓度 分级	过敏原种类								
	虾蟹	牛奶	腰果	牛肉	小麦	羊肉	花生、大豆	鸡蛋	鱼
1 级	22(16.4)	21(15.7)	8(6.0)	12(9.0)	11(8.2)	11(8.2)	8(6.0)	7(5.2)	3(2.2)
2 级	15(11.2)	21(15.7)	17(12.7)	15(11.2)	3(2.2)	2(1.5)	5(3.7)	5(3.7)	0(0.0)
3 级	6(4.5)	1(0.7)	6(4.5)	0(0.0)	2(1.5)	1(0.7)	1(0.7)	0(0.0)	0(0.0)
4~6 级	4(3.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
合计	47(35.1)	43(32.1)	31(23.1)	27(20.1)	16(11.9)	14(10.4)	14(10.4)	12(9.0)	3(2.2)

表 2 不同年龄段 sIgE 阳性结果分析

过敏原种类	≤14 岁组[n(%)]	>14~≤40 岁组[n(%)]	>40~≤60 岁组[n(%)]	>60 岁组[n(%)]	χ ²	P
牛肉	11(39.3)	8(16.7)	5(15.6)	3(11.5)	8.34	0.04
牛奶	16(57.1)	13(27.1)	9(28.1)	5(19.2)	10.80	0.01
虾、蟹	4(14.3)	16(33.3)	14(43.8)	13(50.0)	8.98	0.03
腰果	2(7.1)	10(20.8)	9(28.1)	10(38.5)	8.05	0.04
鸡蛋	5(17.9)	3(6.3)	3(6.3)	1(3.8)	3.69	0.29
小麦	1(3.6)	5(10.4)	4(12.5)	6(23.1)	4.70	0.19
羊肉	2(7.1)	5(10.4)	4(12.5)	3(11.5)	0.63	0.94
花生、大豆	5(17.9)	5(10.4)	2(6.3)	1(3.8)	3.17	0.36
鱼	0(0.0)	2(4.2)	0(0.0)	1(3.8)	—	—
合计	21(75.0)	35(72.9)	24(75.0)	18(69.2)	0.31	0.96

—:无数据。

2.2 sIgG 检测结果 患者共 134 例, sIgE 阳性 110 例(82.1%),其中男 52 例(52/61),女 58 例(58/73),性别间无差异, sIgE 阳性率统计见表 3。对照组 30 例, sIgE 阳性 7 例(23.3%),与患者组相比,差异有统计学意义(P<0.01)。对 1 种、2 种、3 种、4 种、5 种、6 种、7 种、9 种过敏原同时过敏的分别是 18 例、23 例、24 例、20 例、12 例、5 例、5 例、3 例,有 24 例患者未检测到 sIgG。sIgG 阳性率统计见表 3, sIgG 阳性患者

2 结 果

2.1 sIgE 检测情况 慢性荨麻疹患者共 134 例, sIgE 阳性病例 98 例(73.1%),其中男 47 例(47/61),女 51 例(51/73),性别间无差异, sIgE 阳性率统计情况见表 1。对照组 30 例, sIgE 阳性 4 例(13.3%),与患者组相比,差异有统计学意义(P<0.01)。对 1 种、2 种、3 种、4 种、5 种过敏原同时过敏的分别是 36 例、30 例、18 例、9 例、4 例,有 36 例患者未检测到 sIgE。总 IgE≥200 U/mL 者 104 例(77.6%)。不同年龄段 sIgE 阳性情况比较,见表 2。

不同年龄段 sIgE 阳性比较见表 4。

2.3 相同食物过敏原的 sIgE 和 sIgG 结果比较 相同食物过敏原是牛奶、牛肉、鸡蛋、小麦、蟹虾(sIgG 检测蟹虾中凡是有 1 种阳性的都归为蟹虾一类),对其结果进行 κ 检验。蟹虾、牛奶、牛肉的 κ 值大于或等于 0.75,一致性相当好;鸡蛋、小麦 κ 值小于 0.4,结果一致性不理想。分析数据见表 5。

表 3 sIgG 阳性率统计情况[n(%)]

浓度分级	过敏原种类													
	鸡蛋	牛奶	蟹	虾	鳕鱼	牛肉	大豆	西红柿	小麦	玉米	鸡肉	大米	猪肉	蘑菇
1+	28(20.9)	21(15.7)	41(30.6)	36(26.9)	24(17.9)	18(13.4)	16(11.9)	16(11.9)	15(11.2)	15(11.2)	14(10.4)	13(9.7)	5(3.7)	2(1.5)
2+	13(9.7)	16(11.9)	8(6.0)	10(7.5)	9(6.7)	8(6.0)	6(4.5)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
3+	13(9.7)	14(10.4)	2(1.5)	2(1.5)	3(2.2)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
合计	54(40.3)	51(38.1)	51(38.1)	48(35.8)	36(26.9)	26(19.4)	22(16.4)	16(11.9)	15(11.2)	15(11.2)	14(10.4)	13(9.7)	5(3.7)	2(1.5)

表 4 不同年龄段 sIgG 阳性结果分析

过敏原种类	≤14 岁组[n(%)]	>14~≤40 岁组[n(%)]	>40~≤60 岁组[n(%)]	>60 岁组[n(%)]	χ ²	P
牛肉	11(39.3)	8(16.7)	5(15.6)	2(7.7)	9.88	0.02
牛奶	18(64.3)	15(31.3)	11(34.4)	7(26.9)	10.67	0.01
蟹	5(17.9)	17(35.4)	14(43.8)	15(57.7)	9.68	0.02
虾	5(17.9)	16(33.3)	12(37.5)	15(57.7)	9.51	0.02
鸡蛋	17(60.7)	19(39.9)	12(37.5)	6(23.1)	8.17	0.04
鳕鱼	5(17.9)	12(25.0)	10(31.3)	9(34.6)	2.35	0.50
蘑菇	0(0.0)	1(2.1)	1(3.1)	0(0.0)	—	—
鸡肉	3(10.7)	6(12.5)	3(9.4)	2(7.7)	0.50	0.96
猪肉	0(0.0)	3(6.3)	2(6.3)	0(0.0)	—	—
大米	3(10.7)	5(10.4)	3(9.4)	2(7.7)	0.45	0.97
玉米	2(7.1)	7(14.6)	4(12.5)	2(7.7)	1.25	0.75
大豆	8(28.6)	6(12.5)	5(15.6)	3(11.5)	3.63	0.30
西红柿	2(7.1)	7(14.6)	4(12.5)	3(11.5)	0.93	0.86
小麦	3(10.7)	5(10.4)	4(12.5)	3(11.5)	0.29	1.00
合计	21(75.0)	35(72.9)	24(75.0)	18(69.2)	0.31	0.96

—:无数据。

表 5 蟹虾和牛肉、牛奶 IgE、IgG 比较(n)

过敏原种类	IgG 阳性-	IgG 阳性-	IgG 阴性-	IgG 阴性-
	IgE 阳性	IgE 阴性	IgE 阳性	IgE 阴性
蟹虾	43	10	4	77
牛奶	41	10	2	81
牛肉	22	4	5	103

3 讨 论

慢性荨麻疹是皮肤科最为常见的变态反应性皮肤病,其病程冗长,至少超过 6 周,易反复发作,迁延不愈,且食物过敏原是诱发该病的关键因素之一。作者同时检测了 134 例患者血清中的食物过敏原 sIgE 和 sIgG,阳性率分别是 73.1% 和 82.1%,明显高于对照组,显示慢性荨麻疹患者检测食物过敏原具有重要意义。

检测结果显示,甲壳类动物中蟹、虾的阳性率最高,sIgE 检测中蟹、虾排名第一,达 35.1%;蟹、虾在 sIgG 检测中分居第 2、3,与国内报道相近^[9-10],这和中国广州地处沿海地区,居民喜食海鲜有关。蛋类中鸡蛋营养丰富,是人类摄取蛋白质的重要来源之一,但因鸡蛋过敏症状无特异性,时常被人们忽视,常表现为恶心、呕吐、皮肤瘙痒等^[11]。中国香港有报道,在 633 例普通人群中进行测试,发现对鸡蛋过敏的人最多,达 54.0%,且患者多数为未成年人群^[4]。国外有报道,鸡蛋过敏的发生率占婴幼儿和儿童食物过敏的 35.0%,占成年人食物过敏的 12.0%^[12]。本次实验显示,IgG 的结果与报道基本一致,鸡蛋过敏达到 54.1%,14 岁以下儿童为 31.5%(17/54),是阳性率最高的过敏原,但 sIgE 的结果相对低很多,不足 10.0%,可能鸡蛋引起的过敏以迟发型变态反应为主。牛奶是母乳的替代品,也是人们食入最多的乳品,无论 sIgE 还是特异性 IgG 检测,都显示出较高的过敏性。腰果是南方人喜食的果仁,其 IgE 阳性率较高,排在第 3 位。花生过敏是食物过敏导致死亡的首要原因,对花生过敏的人食用极微量的花生就会引发严重

的过敏性休克^[4],sIgE 检测显示,其与大豆的过敏发生率不高,可能是因为花生过敏的主要症状不是皮肤病,所以来皮肤病门诊就诊的患者没有实际过敏的人多。大米、小麦和玉米的阳性值比较接近。鱼的阳性率 IgE 与 IgG 的差别较大,可能是 IgE 检测是鱼的共同抗原,特异性较差,而 IgG 检测的是鳕鱼抗原,包含最重要的特异性过敏原蛋白 M^[13],所以阳性率较高。除了以上八类食品,作者还检测了肉类、西红柿、蘑菇的 IgG,只有牛肉显示出较高的过敏性,其他食物阳性率较低,有可能是因为牛肉与牛奶的抗原有一定的同源性。

不同年龄段食物过敏的种类也有差异,≤14 岁组以牛奶、鸡蛋、牛肉为主,其次为虾、蟹、花生、大豆,与参考文献^[14-15]报道基本一致,原因是这些食品是少年儿童的主要食物或副食,随着年龄增长,饮食结构发生改变,上述食品阳性率逐渐下降,虾、蟹、腰果、鳕鱼的阳性率逐渐上升。统计结果显示,sIgE 中牛肉、牛奶的阳性率随年龄增长不断降低,蟹、虾、腰果刚好相反;sIgG 中鸡蛋、牛肉、牛奶的阳性率随年龄增长不断降低,蟹、虾、鸡蛋则呈增长趋势,差异有统计学意义(P<0.05),符合人们的饮食规律。其他食品本次检测阳性率差异无统计学意义(P>0.05),可以积累样本量继续观察。

部分患者对同一种食物同时产生 IgE、IgG。将相同食物过敏原 sIgE、sIgG 的检测结果进行比较,发现牛奶、牛肉和蟹、虾 κ 值均大于 0.75,sIgE、sIgG 一致性相当好,说明这几种食物被人食用后,如果产生 IgE,极有可能产生相应 IgG,也就是说可同时引发速发型变态反应和迟发型变态反应。小麦和鸡蛋的 κ 值均小于 0.4,两者结果不够一致,可能是方法的差异造成,还可能是小麦、鸡蛋进入机体后产生的免疫反应过程与上述几种食物不同。

总之,食物过敏现象越来越受到人们的关注,特异性过敏原的筛查是防治食物过敏的重要手段。人们在哺育幼儿时,一定要根据饮食规律选择食品。由于人们的生活水平提高,食物趋于多样化,新食品和各种食品添加剂的使用,使食物过敏的机制更为复杂,值得下一步更深入地进行研究。(下转第 12 页)

维生素 D₃ 在近曲小管细胞中的合成减少^[9]。此外,高磷血症以及其他尚未确定的尿毒症也会抑制 1 α -羟化酶活性以及维生素 D₃ 的合成^[10]。

有研究表明,维生素 D₃ 缺乏可导致 CKD 患者的甲状旁腺功能亢进^[4]。本研究也显示,第 1~5 期 CKD 患者的血甲状旁腺素水平与血维生素 D₃ 水平呈负线性相关关系。血液循环中的维生素 D₃ 水平降低可以通过钙敏感受器上调甲状旁腺素的合成,并刺激甲状旁腺细胞的增生^[11]。因此,绝对或相对的维生素 D₃ 缺乏可能是 CKD 患者继发性甲状旁腺功能亢进的危险因素之一。

CKD 患者经常出现钙-磷紊乱,可损害肾功能并降低存活率。在本研究中,4~5 期 CKD 患者的血磷水平显著升高,而 5 期 CKD 患者的血钙水平显著降低。肾功能的损失、维生素 D₃ 的减少及甲状旁腺素的增加共同破坏了钙-磷平衡^[12]。

在本研究中,1~3 期 CKD 患者血维生素 D₃ 水平与对照组相比差异无统计学意义,但 4~5 期 CKD 患者的维生素 D₃ 水平与对照组相比显著降低,说明只有当肾功能受累严重时,CKD 患者血维生素 D₃ 水平才会出现明显异常。此外,本研究还表明 CKD 患者血维生素 D₃ 缺乏程度与其他肾功能相关生化指标存在一定的相关性。鉴于维生素 D₃ 在钙-磷平衡及骨代谢中的重要作用,对 CKD 患者的维生素 D₃ 水平进行监控并针对其缺乏进行早期治疗意义重大。

参考文献

[1] Zhang LX, Wang HY. Chronic kidney disease epidemic: cost and health care implications in China[J]. *Semin Nephrol*, 2009, 29(5): 483-486.

[2] 杨志娜, 田卫东, 崔征, 等. 血清同型半胱氨酸水平与慢性肾功能不全分期的相关性分析[J]. *国际检验医学杂志*, 2011, 32(5): 605-609.

[3] Pitts TO, Piraino BH, Mitro R, et al. Hyperparathyroidism and 1, 25-dihydroxyvitamin D deficiency in mild, moderate, and severe re-

nal failure[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 1988, 67(5): 876-881.

[4] Passeri G, Pini G, Troiano L, et al. Low vitamin D status, high bone turnover, and bone fractures in centenarians[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2003, 88(11): 5109-5115.

[5] Gal-Moscovici A, Sprague SM. Role of vitamin D deficiency in chronic kidney disease[J]. *J Bone Miner Res*, 2007, 22(S2): 91-94.

[6] National Kidney Foundation. KDOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification[J]. *Am J Kidney Dis*, 2002, 39(2): 266.

[7] 陈莺. 改良 MDRD 公式、血清肌酐、肌酐清除率、胱抑素 C 及尿微量白蛋白在慢性肾病早期诊断中的应用[J]. *国际检验医学杂志*, 2009, 30(5): 433-436.

[8] Eknoyan G, Levin A, Levin NW. K/DOQI clinical practice guidelines for bone metabolism and disease in chronic kidney disease [J]. *Am J Kidney Dis*, 2003, 42(4): 201.

[9] Zehnder D, Quinkler M, Eardley KS, et al. Reduction of the vitamin D hormonal system in kidney disease is associated with increased renal inflammation[J]. *Kidney Int*, 2008, 74(10): 1343-1353.

[10] Slatopolsky E, Weerts C, Thielan J, et al. Marked suppression of secondary hyperparathyroidism by intravenous administration of 1, 25-dihydroxy-cholecalciferol in uremic patients[J]. *J Clin Invest*, 1984, 74(6): 2136-2140.

[11] Cozzolino M, Gallieni M, Brancaccio D, et al. Vitamin D retains an important role in the pathogenesis and management of secondary hyperparathyroidism in chronic renal failure[J]. *J Nephrol*, 2006, 19(5): 566-577.

[12] Cortadellas O, Fernández del Palacio MJ, Talavera J, et al. Calcium and phosphorus homeostasis in dogs with spontaneous chronic kidney disease at different stages of severity [J]. *J Vet Intern Med*, 2010, 24(1): 73-79.

(收稿日期: 2011-11-01)

(上接第 9 页)

参考文献

[1] Chapman JA, Bernstein IL, Lee RE, et al. Food allergy: a practice parameter[J]. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 2006, 96(3 Suppl 2): S1-68.

[2] Poulos LM, Bmedsc H, Waters AM, et al. Trends in hospitalizations for anaphylaxis, angioedema, and urticaria in Australia, 1993-1994 to 2004-2005[J]. *Allergy Clin Immunol*, 2007, 120(4): 878-884.

[3] Lin RY, Anderson AS, Shah SN, et al. Increasing anaphylaxis hospitalizations in the first 2 decades of life: New York State, 1990-2006[J]. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 2008, 101(4): 387-393.

[4] 王蒙. 食物中常见过敏原及其过敏特性[J]. *中国食物与营养*, 2008, 11(11): 62-64.

[5] 谢志贤. 食物不耐受与相关疾病[J]. *中华内科杂志*, 2006, 45(2): 150-151.

[6] 王秀丽, 乔海灵, 杨文斌. 特异性抗体与过敏反应[J]. *医学综述*, 2008, 14(24): 3699-3701.

[7] 陈雪珍, 李红. 食物不耐受的临床研究进展[J]. *全科护理*, 2010, 8(4): 906-908.

[8] 杨静, 乔海灵. IgG 抗体及其亚类在超敏反应中的作用[J]. *中国药理学与毒理学杂志*, 2008, 22(3): 233-236.

[9] 唐绍生, 郑学毅, 孙广政. 慢性荨麻疹患者过敏原特异性 IgE 与特异性 IgG 分析[J]. *实验与检验医学*, 2009, 27(2): 121-122.

[10] 李卫平, 任之洁, 许文杰, 等. 食物特异性 IgG 抗体检测在慢性腹泻中的临床意义[J]. *国际检验医学杂志*, 2008, 29(4): 375-377.

[11] Langeland T. A clinical and immunological study of allergy to hen's egg white IV: specific IgE-antibodies to individual allergens in hen's egg white related to clinical and immunological parameters in egg allergic patients[J]. *Allergy*, 1983, 38(7): 493-500.

[12] Poms RE, Klein CL, Anklam E. Methods for allergen analysis in food: a review[J]. *Food Addit Contam*, 2004, 21(1): 1-31.

[13] Poulsen LK, Hansen TK, Norgaard A, et al. Allergens from fish and egg[J]. *Allergy*, 2001, 56(Suppl 67): 39-42.

[14] 张晓云, 王建美, 朱敬先. 食物过敏原特异性 IgG 检测在慢性荨麻疹中的临床意义[J]. *山西医科大学学报*, 2008, 39(9): 782-784.

[15] 方娴静, 郑岚, 徐翀, 等. 儿童体外过敏原的检测及其结果分析[J]. *检验医学*, 2009, 24(10): 708-710.

(收稿日期: 2011-10-11)