

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2018.24.011

武汉地区 545 例过敏性疾病患者变应原谱检测结果分析*

陈鹏¹, 彭丽¹, 喻超¹, 唐婷¹, 肖明中^{2△}

(湖北省中医院/中医药研究院:1. 检验科;2. 感染性疾病科, 武汉 430074)

摘要:目的 了解武汉地区常见变应原的分布特征,为该地区过敏性疾病的临床诊断和防治提供参考。

方法 采用免疫印迹法对 545 例过敏性疾病患者进行 20 种变应原特异性免疫球蛋白 IgE(sIgE) 抗体检测,比较不同性别、年龄、月份、疾病类型条件下变应原的分布差异,同时对变应原谱与总 IgE 抗体、外周血嗜酸性粒细胞比例检测结果间的相关性进行统计学分析。**结果** 545 例患者 sIgE 总阳性率为 36.15%,且多为单种吸入性变应原,尘螨为阳性率最高的致病性变应原,淡水鱼、海鱼类、屋尘和猫毛为常见的变应原;不同性别患者吸入性变应原阳性率差异有统计学意义($P<0.01$);不同年龄患者变应原阳性率差异不明显,但表现为随年龄增长由单一吸入性变应原向多种混合性(吸入性和食入性)变应原发展的趋势;月份(季节)之间变应原阳性率比较差异无统计学意义($P>0.05$),6 月最高,11 月次之,全年尘螨阳性率均最高;变应性呼吸疾病患者吸入性变应原阳性率明显高于皮肤变应性疾病患者,差异有统计学意义($P<0.05$);总 IgE 抗体阳性率与变应原检出率不匹配,血清总 IgE 水平分别与外周血嗜酸性粒细胞比例、sIgE 总强度、sIgE 最大强度、sIgE 种类数呈正相关($r=0.186, 0.464, 0.460, 0.447, P<0.01$),与年龄呈负相关($r=-0.102, P<0.05$)。**结论** 尘螨为武汉地区过敏性疾病患者最主要的致病性变应原,淡水鱼、海鱼类、屋尘和猫毛为常见的变应原;嗜酸性粒细胞比例、血清总 IgE 抗体和 sIgE 可优势互补,联合检测更具诊断价值。

关键词:变应原谱; 血清特异性 IgE; 过敏性疾病; 总 IgE 抗体; 嗜酸性粒细胞

中图分类号:R446.62

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2018)24-3682-05

Allergens analysis on 545 patients with allergic diseases in Wuhan*CHEN Peng¹, PENG Li¹, YU Chao¹, TANG Ting¹, XIAO Mingzhong^{2△}

(1. Department of Clinical Laboratory; 2. Department of Infectious Diseases, Hubei Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine/Academy of Traditional Chinese Medicine, Wuhan, Hubei 430074, China)

Abstract: Objective To investigate the distribution characteristics of common allergens in Wuhan, and provide reference for the clinical diagnosis and prevention of allergic diseases in that area. **Methods** 20 allergen sIgE antibodies from 545 patients with allergic diseases were detected by immunoblotting, and the distribution of allergens in different sex, age, month and disease was compared. Meanwhile, the correlation between allergens, total IgE antibody and eosinophil percentage was statistically analyzed. **Results** The total positive rate of sIgE in 545 patients was 36.15%, and most of them were single inhalation allergens. Dust mite was the major pathogenic allergen while freshwater fish, marine fish, house dust and cat hair were common allergens. The positive rate of inhaled allergens in different sex-group was significantly different ($P<0.01$). There was no significant difference in the positive rate of allergens among different age groups, but it showed a trend that development from single inhalation allergen to mixed (inhaled and ingested) allergens with age. There was no significant difference in the total positive rate of allergens between months (seasons) ($P>0.05$), the highest rate was in June, followed by November, and the positive rate of dust mite was highest through the year. The positive rate of inhalant allergens in patients with allergic respiratory diseases was higher than that in patients with Cutaneous allergic diseases ($P<0.05$). The positive rate of total IgE antibody was not in accordance with the rate of allergen. The total serum IgE level was positively correlated with eosinophil percentage, total sIgE intensity, sIgE maximum intensity, and number of sIgE ($r=0.186, 0.464, 0.460, 0.447, P<0.01$), except age ($r=-0.102, P<0.05$). **Conclusion** Dust mite is the most important pathogenic allergen for patients with al-

* 基金项目:湖北省武汉市卫生和计划生育委员会中青年医学骨干人才培养工程资助项目([2016]59)。

作者简介:陈鹏,男,主管技师,主要从事临床免疫学及免疫学检验研究。△ 通信作者, E-mail: zifengye2177@sina.com。

lgergic diseases in Wuhan, and freshwater fish, marine fish, house dust, cat hair are common allergens. The results of eosinophils ratio, serum total IgE antibody and serum sIgE can be complementary, and combined application of them is more effective.

Key words: allergen spectrum; serum specific IgE; allergic diseases; total IgE antibody; eosinophils

近年来,随着人们生活方式的改变和环境污染日益加重,过敏性疾病(呼吸性和食入性)患病率呈增高趋势,已成为影响人们生活质量的常见疾病之一。过敏性疾病的致病机制是特异性机体与环境中的各种变应原接触致敏后由 IgE 介导的一系列免疫炎症反应,故明确武汉地区致病性变应原种类和分布及其流行病学特征对该地区过敏性疾病的防治具有重要意义^[1]。免疫印迹血清变应原特异性免疫球蛋白 IgE (sIgE) 抗体检测联合临床病史和接触史常用于检出患者致敏变应原,指导变应原规避和特异性免疫治疗方案的选择。本研究通过对近 3 年来本院就诊的过敏性疾病受检人群的血清变应原谱筛查结果进行回顾性分析,以了解该地区过敏性疾病人群常见致敏变应原的分布特征,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2014 年 4 月至 2016 年 12 月在本院就诊的 545 例过敏性疾病患者作为研究对象,所有受检者均在试验前征求知情同意后纳入本研究,其中男 251 例,女 294 例;年龄 1~90 岁,平均(24.25±20.50)岁;病程 3 个月至 27 年;呼吸道过敏性疾病 81 例,皮肤过敏性疾病 130 例,其他过敏性疾病(包括过敏性结膜炎、消化道过敏、血清病、药物过敏、过敏性休克等)334 例。按照传统季节划分:3~5 月为春季,6~8 月为夏季,9~11 月为秋季,12 月至次年 2 月为冬季。按年龄分别将受检者分为 1~14 岁组(236 例),>14~24 岁组(61 例),>24~34 岁组(100 例),>34~44 岁组(53 例),>44~54 岁组(43 例),>54~65 岁组(27 例),>65 岁组(25 例),观察不同年龄受检者主要变应原差异。变应性鼻炎依照《变应性鼻炎诊断和治疗指南》^[2]的诊断标准,由耳鼻喉科医生通过询问受检者现病史和鼻腔检查予以评估。皮肤过敏性疾病的诊断按照文献^[3]确定。所有受检者检测前 2 周内均未接受交感神经类、茶碱类、抗组胺类药物治疗及免疫治疗,停用皮质类固醇类药物至少 4 周,未罹患寄生虫病、严重感染性疾病和免疫缺陷性疾病。

1.2 方法

1.2.1 总 IgE 水平检测 血清总 IgE 检测采用电化学发光法,试剂采用罗氏(Roche)公司 Cobas E411 仪配套原装试剂。生物参考区间为 1 岁以下婴儿≤15

IU/mL, 1~5 岁≤60 IU/mL, >5~9 岁≤90 IU/mL, >9~15 岁≤200 IU/mL, >15 岁≤100 IU/mL。

1.2.2 变应原谱检测 采用免疫印迹法检测变应原谱,检测试剂盒为北京欧蒙生物技术有限公司提供的吸入性及食物性过敏原 sIgE 抗体检测试剂盒,按照试剂盒说明书操作。选择 10 种常见的吸入性变应原:树组合(柳树/杨树/榆树)、普通豚草、艾蒿、尘螨组合(屋尘螨/粉尘螨)、屋尘、猫毛、狗上皮、蟑螂、真菌组合(点青霉/分枝孢霉/烟曲霉/交链孢霉)、葎草;10 种常见的食入性变应原:鸡蛋白、牛奶、花生、黄豆、牛肉、羊肉、海鱼组合(鳕鱼/龙虾/扇贝)、淡水鱼组合(鲑鱼/鲈鱼/鲤鱼)、虾、蟹。采用欧蒙 EUROLInScan 软件判读检测结果(变应原 sIgE 0.35 IU/mL 为阳性),将结果分为三类(强度):阴性(0)、弱阳性(1)、强阳性(2)。将受检者所有 sIgE 分类结果相加作为血清 sIgE 总强度。

1.2.3 外周血嗜酸性粒细胞比例检测 采用 Sysmex XN-9000 全自动血细胞分析仪完成检测,同时采用 SP-1000i 自动染片机进行推片人工复检。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 17.0 统计学软件对所得数据进行分析处理。计数资料以例数或百分率表示,两组及多组间计数资料比较采用 χ^2 检验,正态性检验用非参数 K-S 检验,相关性分析采用 Spearman 相关分析;计量资料以中位数表示,两组间计量资料比较采用非参数 Mann-Whitney *U* 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 总体变应原分布情况 545 例受检者中,197 例(36.15%)变应原筛查为阳性反应,检出率最高的变应原为尘螨组合。其中 123 例为单种变应原阳性,74 例为两种及两种以上(简称多种)变应原阳性,多种变应原总 IgE 水平高于单种变应原,差异有统计学意义($P < 0.01$)。148 例吸入性变应原阳性,90 例食入性变应原阳性,吸入性和食入性变应原筛查同时阳性者 41 例,吸入性变应原阳性例数是食入性变应原的 1.64 倍,且吸入性变应原总 IgE 水平明显高于食入性变应原,差异有统计学意义($P < 0.01$)。单种变应原阳性的前 3 位致病原为尘螨组合(占单种变应原阳性例数的 61.79%)、海鱼组合和淡水鱼组合;多种变应原阳

性主要致病原则为尘螨组合(占多种变应原阳性例数的 67.57%)、蟹、海鱼组合,吸入性变应原阳性率最高为尘螨组合(占变应原阳性例数的 63.96%),其次为屋尘、猫毛,而葎草阳性率最低;食入性变应原最常见为海鱼组合(占变应原阳性例数的 16.75%),其次为蟹、淡水鱼组合,最低为羊肉。

2.2 不同性别变应原分布情况 见表 1。受检者中男性 sIgE 阳性 105 例(41.83%),女性 92 例(31.29%),男性阳性率高于女性,差异有统计学意义($\chi^2=6.517, P<0.05$)。除尘螨组合和屋尘外,不同性别受检者其他变应原阳性率差异均无统计学意义($P>0.05$)。从变应原类别来看,不同性别受检者吸入性变应原阳性率比较差异有统计学意义($\chi^2=11.880, P<0.01$),而食入性变应原差异无统计学意义($P>0.05$)。变应原数量上男性受检者单一变应原阳性 64 例,多种变应原阳性 41 例,而女性受检者中

单一变应原阳性 59 例,多种变应原阳性 33 例。两类人群均以单一吸入性变应原阳性最多(主要为尘螨组合),女性变应原种类可多至 8 种,相对于男性对变应原更敏感。

2.3 不同年龄组变应原阳性分布情况比较 见表 2。不同年龄组之间变应原总阳性率差异无统计学意义($\chi^2=9.170, P>0.05$)。各年龄组阳性变应原种数分布差异无统计学意义($\chi^2=6.853, P>0.05$),以单种变应原为主,主要变应原均为尘螨组合。单种变应原以 1~14 岁组阳性率(27.54%)最高,而多种变应原阳性率(16.39%)则在 >14~24 岁组较高。不同年龄组吸入性变应原阳性率差异有统计学意义($\chi^2=13.340, P<0.05$),其中 1~14 岁组吸入性变应原阳性率较高。不同年龄组食入性变应原阳性率差异无统计学意义($\chi^2=7.014, P>0.05$)。

表 1 不同性别受检者常见变应原筛查结果[n(%)]

性别	n	吸入性变应原					食入性变应原			
		普通豚草	艾蒿	尘螨组合	屋尘	猫毛	花生	海鱼组合	淡水鱼组合	蟹
男	251	6(2.39)	5(1.99)	74(29.48)	11(4.38)	8(3.19)	2(0.80)	13(5.18)	8(3.19)	11(4.38)
女	294	6(2.04)	5(1.70)	52(17.69)	3(1.02)	5(1.70)	8(2.72)	20(6.80)	16(5.44)	13(4.42)
χ^2		0.077	0.000	10.598	6.115	1.285	1.818	0.627	1.635	0.000
P		0.782	1.000	0.001	0.013	0.257	0.178	0.428	0.201	0.982

表 2 不同年龄组变应原阳性分布情况比较[n(%)]

年龄(岁)	n	总阳性	单种变应原	多种变应原	吸入变应原	食入变应原
1~14	236	97(41.10)	65(27.54)	32(13.56)	80(33.90)	33(13.98)
>14~24	61	21(34.40)	11(18.03)	10(16.39)	12(19.67)	14(22.95)
>24~34	100	35(35.00)	21(21.00)	14(14.00)	22(22.00)	21(21.00)
>34~44	53	16(30.20)	11(20.75)	5(9.43)	11(20.75)	9(16.98)
>44~54	43	11(25.60)	8(18.60)	3(6.98)	9(20.93)	4(9.30)
>54~65	27	12(44.40)	4(14.81)	8(29.63)	10(37.04)	6(22.22)
>65	25	5(20.00)	3(12.00)	2(8.00)	4(16.00)	3(12.00)
合计	545	197(36.15)	123(62.44)	74(37.56)	148(27.16)	90(16.51)

2.4 不同疾病类型变应原分布情况 呼吸道过敏性疾病患者中变应原筛检阳性 34 例(41.98%),男 20 例,女 14 例,且女性以 10 岁以下儿童居多,患者多诊断为过敏性鼻炎。变应原类别以吸入性变应原为主,尤以尘螨组合(占阳性患者的 79.41%)阳性率最高,而食入性变应原则以淡水鱼最多。40 例皮肤过敏性疾病患者变应原筛检阳性率为 30.77%,男 20 例,女 20 例,患者多为成年人(平均年龄 36.08 岁),临床诊断多为荨麻疹,其中食入性变应原阳性 23 例,吸入性变应原阳性 17 例。吸入性变应原主要为尘螨组合,

食入性变应原则以海鱼组合和蟹多见。两类疾病变应原总阳性率差异无统计学意义($\chi^2=2.752, P>0.05$),且均以单一变应原阳性最多(分别占阳性患者总数的 67.65%和 57.50%),但呼吸道过敏性疾病患者吸入性变应原阳性率明显高于皮肤过敏性疾病患者,差异有统计学意义($\chi^2=5.785, P<0.05$)。两类疾病总 IgE 水平比较虽有差异,但差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.5 不同月份变应原分布情况 见图 1。除夏季外,其余季节多以尘螨和淡、海水鱼类为主要变应原,其

中尘螨在 12 个月中阳性率均最高,最高值出现在 5 月。各月份(季节)变应原总阳性率差异无统计学意义($P>0.05$)。同时,不同月份阳性变应原类别和数量比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。变应原阳性受检者月份总 IgE 水平与变应原阳性率间无相关性。

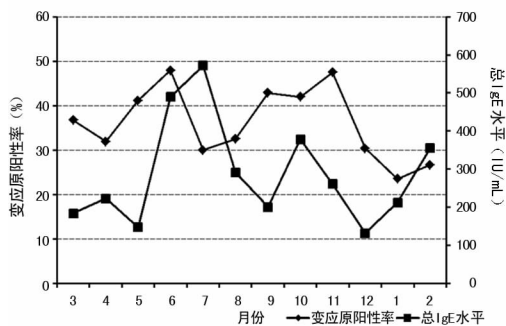


图 1 变应原阳性率和总 IgE 水平与月份的关系

2.6 变应原与总 IgE 水平、嗜酸性粒细胞比例的相关性 见表 3、4。545 例受检者中总 IgE 阳性率为 53.03%(289/545),与变应原检出率差异有统计学意义($P<0.01$)。总 IgE 阳性受检者变应原阳性率仅为 51.56%(149/289),且多为吸入性变应原(主要为尘螨组合、屋尘、猫毛),临床表现多为皮肤过敏性疾病。统计学分析表明,受检者血清总 IgE 水平分别与外周血嗜酸性粒细胞比例($r=0.186, P<0.01$)、sIgE 总强度($r=0.464, P<0.01$)、sIgE 最大强度($r=0.460, P<0.01$)、sIgE 种类数($r=0.447, P<0.01$)呈正相关,与年龄呈负相关($r=-0.102, P<0.05$),但相关性较弱。

表 3 血清总 IgE 水平和 sIgE 总强度的相关性

sIgE 总强度	n	总 IgE 水平(中位数, IU/mL)
0	348	58.97
1	29	60.20
2	99	316.70
3	18	319.05
4	27	437.30
≥5	24	595.05

表 4 血清总 IgE 水平和 sIgE 最大强度的相关性

sIgE 最大强度	n	总 IgE 水平(中位数, IU/mL)
0	348	58.97
1	34	65.22
2	163	361.20

3 讨 论

致病原的确定对于过敏性疾病的早期确诊和针对性治疗有重要参考价值。由于地理环境和气候类型的差异,各地致病性变应原的分布具有鲜明的地区性和季节性特点^[4]。本研究结果表明,该地区人群致

病变应原检出率为 36.15%,且多为单种吸入性变应原,尘螨为最主要的致病性变应原,这与南方一些城市的文献报道结果相似,又表现出差异性的特征^[5-9]。武汉地处长江中下游,气候温暖潮湿,夏季雨量充沛,光谷地区为新兴城区,流动人口较多,城市建设日新月异,空气污染严重,酷暑空调使用率高,这些因素都为尘螨的繁衍孳生提供了有利条件,进而导致光谷地区人群尘螨致敏率较高。从性别上看,本次调查中男性变应原阳性率高于女性,主要表现在常见的吸入性变应原(尘螨、屋尘)上,这可能与男性患者活动场所较广,与变应原接触机会相对较多有关,但相比较而言,女性对变应原更敏感(阳性变应原数量较男性多)。值得关注的是,光谷地区淡水、海鱼类、屋尘和猫毛也成为常见的致病原,这些分布特征可能与光谷地区的地域环境和人们生活习惯改变有关。王俊阁等^[10]对 2 860 例变应性鼻炎患者进行食物 sIgE 检测发现,蟹(31.5%)、虾(27.6%)最高,其次是牛奶(21.3%)、海鱼、淡水鱼等,表明食入性变应原的致病性也不容忽视。近年来,武汉人夏天夜宵、烧烤喜欢吃龙虾、河蟹、海鲜类食品,这大大增加了过敏体质人群与变应原接触的机会,而夏季也是动物脱毛的高峰季节,家庭宠物的豢养则扩大了动物皮屑、分泌物等强致敏原飘散的范围,易感个体如与之接触致敏后再次接触即使是很小量的皮屑,亦极易引起过敏症状。由此提醒大家应对相关的致病状况引起重视,加强卫生宣教,告知患者采取适当措施,尽量避免接触相关致病变应原,建议易感人群改变不良生活习惯。临床实验室亦应适当扩大常见动物和海鲜类变应原的检测种类,使之更有利于过敏性疾病的预防和治疗。

本研究通过对年龄段和疾病类型的相关数据比较发现,虽然过敏性疾病在各个年龄段都可能发生,但该地区各年龄段变应原阳性率差异并不明显,且表现为低龄时多为单一种类变应原的呼吸道过敏,随着年龄增长逐渐发展为多种变应原致病的复合性过敏疾病(呼吸性和食入性)的特征。推测这可能是由于免疫功能的完善、变应原接触途径和程度不同及过敏原耐受而导致^[11]。有研究针对不同变应原接触途径进行了大样本检测比较,分析发现,吸入物阳性检出量是食入物阳性检出量的 8 倍,由此可见,机体对变应原的反应程度与变应原接触途径有关^[12]。而伍慧卿等^[13]对珠海地区的变应原谱进行分析认为,变应原阳性率与年龄呈负相关,儿童变应性鼻炎对粉尘螨和屋尘螨的敏感程度明显高于成人,变应原阳性率随年龄增长而降低,本研究也显示了相似的规律。推测可能是由于消化、免疫系统发育不完善和对变应原的接触范围较小,对于变应原的早期反应仅以单一性呼吸

性变应原为主,但随着活动范围扩大和免疫系统成熟,人们接触变应原的时间延长,可能会对某些常见呼吸性变应原产生免疫耐受。相反,对于新接触的致病原和食入性变应原则会产生较强的过敏反应,进而形成过敏性疾病特有的发展变迁特点,但这种推测的合理性还有待于更多数据分析证实^[5,8,14-15]。

对血清总 IgE 水平与过敏性疾病相关参数的相关性分析表明,总 IgE 水平与嗜酸性粒细胞呈正相关,且与 sIgE 总强度、最大强度、种类数呈正相关,与患者年龄呈负相关。正常条件下,多种变应原、吸入性变应原均可引起 sIgE 升高,进而导致总 IgE 水平变化。也有文献报道,血清总 IgE 水平受年龄、性别、环境、疾病类型等因素的影响,对变应原的特异性较差^[16-17]。本研究中也出现了多例总 IgE 水平与 sIgE 变应原检测结果不同步的病例,其可能原因是:(1)引起患者致敏的致病原不在变应原谱检测范围内;(2)或其他疾病(寄生虫早期感染、骨髓瘤)导致总 IgE 水平增高,但 sIgE 并不能同步增高;(3)对相关变应原的过敏反应处于静息状态。由此可见,血清总 IgE 水平升高仅意味着罹患过敏性疾病的概率较高,仅以血清总 IgE 水平的高低并不足以对过敏性疾病作出鉴别诊断,应根据当地人群不同年龄的 IgE 水平,结合各年龄段常见的变应原种类设定不同的阳性阈值范围。在过敏性疾病诊疗过程中,嗜酸性粒细胞、血清总 IgE 和 sIgE 优势互补,联合检测是十分必要的。

参考文献

- [1] PLATTS-MILLS T A, SCHUYLER A J, ERWIN E A, et al. IgE in the diagnosis and treatment of allergic disease [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2016, 137(6): 1662-1670.
- [2] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会鼻科组, 中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会鼻科学组. 变应性鼻炎诊断和治疗指南[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2016, 51(1): 6-24.
- [3] 赵辨. 中国临床皮肤病学[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 2009: 748.
- [4] ZHENG Y W, LAI X X, ZHAO D Y, et al. Indoor allergen levels and household distributions in nine cities across China[J]. *Biomed Environ Sci*, 2015, 28(10): 709-717.
- [5] 关猛猛, 李婷婷, 冯萍萍, 等. 新疆地区 1 021 例过敏性疾病常见过敏原分布及分析[J]. *国际检验医学杂志*, 2017, 38(13): 1840-1842.
- [6] 彭阳, 史伟峰. 2013—2016 年常州地区人群血清过敏原检测分析[J]. *国际检验医学杂志*, 2017, 38(10): 1398-1400.
- [7] 宋黎, 叶俊儒, 陆茂, 等. 成都地区 859 例慢性荨麻疹患者过敏原检测结果分析[J]. *重庆医学*, 2016, 45(7): 918-920.
- [8] 郑佩燕, 黄惠敏, 韦妮莉, 等. 广东地区过敏疾病患者常见变应原 sIgE 和 tIgE 分布规律[J]. *实用医学杂志*, 2016, 32(4): 562-565.
- [9] 王春远, 刘成桂. 成都地区 849 例儿童过敏性疾病过敏原检测与结果分析[J]. *国际检验医学杂志*, 2015, 36(18): 2669-2671.
- [10] 王俊阁, 陈钢, 俞琳琳, 等. 变应性鼻炎患者伴发食物变应原致敏的特异性抗体检测分析[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2016, 23(2): 106-110.
- [11] 成雷, 孙凤新, 崔志春, 等. 北京大兴地区变应性鼻炎吸入性变应原谱分析[J]. *中国医学文摘(耳鼻咽喉科学)*, 2015, 30(3): 146-149.
- [12] 王瑞琦, 张宏誉. 20 万项次过敏原特异性 IgE 检测结果[J]. *中华临床免疫和变态反应杂志*, 2012, 6(1): 18-23.
- [13] 伍慧卿, 赵晓明, 林丽莉, 等. 变应性鼻炎患者吸入性变应原谱分析[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2014, 21(12): 643-647.
- [14] 宋红毛, 怀德, 汪守峰, 等. 淮安地区 452 例变应性鼻炎患者变应原谱分析[J]. *中国医学文摘(耳鼻咽喉科学)*, 2016, 31(2): 72-74.
- [15] PAYOT F, BERTHILLER J, KASSAI B, et al. Practical interest of both skin prick test and specific IgE in the evaluation of tolerance acquisition in IgE mediated cow's milk allergy (CMA). A clinical retrospective study in a cohort of 184 children [J]. *Allergol Immunopathol (Madr)*, 2014, 42(5): 395-401.
- [16] 蔡德丰, 陆元善, 袁艳, 等. 儿童急、慢性荨麻疹 IgE 及嗜酸性粒细胞检测分析[J]. *检验医学*, 2014, 29(11): 1120-1123.
- [17] MARTINS T B, BANDHAUER M E, BUNKER A M, et al. New childhood and adult reference intervals for total IgE[J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2014, 133(2): 589-591.

(收稿日期: 2018-06-06 修回日期: 2018-09-12)