

DOI: 10.13602/j.cnki.jcls.2023.04.17

大连地区 2021 年过敏原特异性 IgE 抗体流行特征分析

龚爱红, 王学军, 苏宗义, 高都, 张振国 (大连市皮肤病医院检验科, 辽宁大连 116021)

摘要:目的 观察吸入性及食物性过敏原特异性 IgE (sIgE) 抗体分布情况, 为过敏性疾病临床诊疗提供参考。方法 收集 2021 年就诊于大连市皮肤病医院的过敏性疾病患者 4 586 例, 采用免疫印迹法检测 19 种吸入性及食物性 sIgE 抗体。结果 4 586 例患者体外过敏原 sIgE 阳性率从高到低依次为尘螨组合、蒿、猫毛、蟹、鸡蛋蛋白、矮豚草、树组合、牛奶、海鱼、狗上皮、蟑螂、牛肉、虾、羊肉、花生、葎草、霉菌组合、屋尘、黄豆, 体外过敏原 sIgE 阳性浓度高低水平各不相同, 尘螨组合、蒿的 sIgE 阳性浓度等级分布均高于其他过敏原 (P 均 < 0.05); 比较不同年龄组不同过敏原阳性率, 不同年龄组矮豚草、尘螨组合、狗上皮、海鱼、蒿、鸡蛋蛋白、猫毛、霉菌组合、牛奶、屋尘、虾、羊肉、蟑螂的 sIgE 阳性率差异均有统计学意义 (P 均 < 0.05); 通过比较不同季度不同过敏原阳性率, 不同季度矮豚草、尘螨组合、蒿、海鱼、葎草的 sIgE 阳性率差异均有统计学意义 (P 均 < 0.05); 比较 3 种常见的过敏性疾病不同过敏原的 sIgE 阳性率, 荨麻疹、湿疹、特应性皮炎患者狗上皮、海鱼、蒿、猫毛、虾的 sIgE 阳性率差异均有统计学意义 (P 均 < 0.05)。结论 调查了大连地区过敏原 sIgE 的流行特征, 有助于过敏性疾病的诊断和防治。

关键词: 过敏原; 免疫印迹; 特异性免疫球蛋白 E

中图分类号: R446

文献标志码: A

过敏性疾病包括一组遗传异质的免疫介导疾病, 其中以 IgE 介导的过敏性疾病为最常见, 包括哮喘、鼻炎、严重过敏反应、药物过敏、食物过敏、湿疹、荨麻疹和血管性水肿等。过敏性疾病的发病机制涉及环境、免疫、基因等多种因素^[1], 大部分病例经临床诊断、经验性治疗和回避过敏原, 病情可以得到有效控制^[2]。过敏原特异性 IgE (specific immunoglobulin E, sIgE) 检测是诊断和防治过敏性疾病的重要依据。血清 sIgE 抗体测定的敏感性与用于呼吸道和食物过敏的皮肤点刺试验 (skin prick test, SPT) 敏感性相当, 而与用于药物和毒液过敏诊断的 SPT 敏感性互补^[3]。

本研究通过观察 2021 年大连地区 4 586 例过敏性疾病患者血清 sIgE 的体外检测结果, 分析大连地区过敏原的分布特点, 为临床诊断提供信息, 从而指导患者减少过敏原暴露的机会, 降低过敏性疾病的复发率。

1 资料和方法

1.1 研究对象 选取 2021 年在大连市皮肤病医院就诊的 4 586 例过敏性疾病患者, 其中男性 1 878 例 (40.9%), 女性 2 708 例 (59.0%), < 15 岁组 1 324

例 (28.8%), 15~30 岁组 651 例 (14.2%), 31~50 岁组 1 129 例 (24.6%), > 50 岁组 1 482 例 (32.3%)。本研究中最常见的过敏性疾病为荨麻疹, 有 1 421 例 (30.9%), 其次是湿疹 1 339 例 (29.2%), 特应性皮炎有 666 例 (14.5%)。所有患者检测前 3 天内未系统使用过抗组胺药物、糖皮质激素进行治疗。

1.2 主要仪器与试剂 EUROBlotMaster II 全自动免疫印迹仪及配套吸入性及食物性过敏原特异性 IgE 抗体检测试剂盒 (欧蒙公司)。

1.3 指标检测与结果判读 采集研究对象静脉血 5 mL 于含分离凝胶的真空采血管, 3 000 r/min 离心 10 min, 取上层血清检测。采用免疫印迹法体外半定量检测血清中柳树/杨树/榆树、普通豚草、艾蒿、屋尘螨/粉尘螨、屋尘、猫毛、狗上皮、蟑螂、点青霉/分枝孢霉/烟曲霉/交链孢霉、葎草、鸡蛋蛋白、牛奶、花生、黄豆、牛肉、羊肉、鳕鱼/龙虾/扇贝、虾、蟹共 19 种 sIgE。所有操作均按照仪器和试剂使用说明书要求严格进行。

根据试剂盒提供的判读判读标准, 用 EUOLi-neScan 系统进行过敏原分级及含量判读。0 级 (浓度 < 0.35 kU/L), 表示未检出特异性抗体; 1 级 (0.35 kU/L \leq sIgE < 0.7 kU/L), 表示极低抗体滴度, 通常

作者简介: 龚爱红, 1981 年生, 女, 副主任技师, 硕士, 主要从事临床检验工作。

通信作者: 张振国, 副主任技师, E-mail: gong-aihong@163.com。

没有临床症状,但比较敏感;2级($0.7 \text{ kU/L} \leq \text{sIgE} < 3.5 \text{ kU/L}$),表示低抗体滴度,如果在该类别的上限,则通常有临床症状;3级($3.5 \text{ kU/L} \leq \text{sIgE} < 17.5 \text{ kU/L}$),表示特异性抗体滴度明显,通常出现临床症状;4级($17.5 \text{ kU/L} \leq \text{sIgE} < 50 \text{ kU/L}$),表示高滴度的特异性抗体,总是出现临床症状;5级($50 \text{ kU/L} \leq \text{sIgE} < 100 \text{ kU/L}$),6级($\text{sIgE} \geq 100 \text{ kU/L}$),均提示特异性抗体滴度很高。

1.4 统计学分析 用 Microsoft Excel 2010 统计 sIgE 的阳性例数和各种过敏原的阳性率情况,再根据年龄组和月份等分别统计过敏原阳性率和变化趋势。采用 SPSS 26.0 统计软件进行分析,两组间差异采用 Wilcoxon 秩和检验,多组间差异采用 Kruskal-Wallis H 秩和检验。计数资料用 $n(\%)$ 表示,组间差异采用卡方检验(理论频数出现 <5 则用 Fisher 确切概率法校准),两两比较采用 Bonferroni 法调整显著性水平。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 19 种常见过敏原 sIgE 抗体检测结果 4 586 例过敏性疾病患者各种过敏原阳性率分布见表 1。吸入性过敏原阳性率最高的是尘螨组合(21.8%),其次为蒿(11.6%)和猫毛(6.3%),最低的是屋尘、葎草和霉菌组合(1.3%);食物性过敏原阳性率最高的是蟹(6.1%),其次为鸡蛋白(5.9%)和牛奶(2.8%),最低为黄豆(1.0%)。吸入性过敏原阳性率明显高于食物性过敏原阳性率。体外过敏原 sIgE 阳性浓度高低水平各不相同,尘螨组合、蒿的 sIgE 阳性浓度等级分布明显高于其他过敏原,尘螨组合 sIgE 分级 5 级、6 级高浓度级别阳性率达 26.3%、4.3%,蒿 sIgE 分级 5 级、6 级高浓度级别阳性率达 27.9%、5.7%。食物性过敏原 sIgE 阳性浓度等级分布集中在 1 级和 2 级。

表 1 4 586 例患者过敏原阳性率分布情况

过敏原 种类	分级						合计	阳性率 (%)
	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	6 级		
矮豚草	32	60	28	20	11	0	151	3.3
尘螨组合	139	234	141	179	263	43	999	21.8
狗上皮	17	35	20	21	21	2	116	2.5
海鱼	47	47	13	8	9	5	129	2.8
蒿	68	129	77	78	148	30	530	11.6
花生	30	19	5	7	1	0	62	1.3
黄豆	20	20	1	2	1	0	44	1.0
鸡蛋白	107	115	31	13	4	0	270	5.9
葎草	22	28	7	1	3	0	61	1.3
猫毛	50	89	56	44	40	8	287	6.3
霉菌组合	29	26	1	2	2	0	60	1.3
牛奶	51	48	19	6	4	1	129	2.8
牛肉	40	37	15	4	2	0	98	2.1
树组合	43	54	24	7	2	0	130	2.8
屋尘	26	25	6	2	0	0	59	1.3
虾	48	26	7	8	5	4	98	2.1
蟹	91	111	36	18	17	7	280	6.1
羊肉	34	29	10	7	6	0	86	1.9
蟑螂	33	54	19	4	0	0	110	2.4

2.2 不同年龄组各种过敏原阳性率分布 见表 2。矮豚草、尘螨组合、狗上皮、海鱼、蒿、鸡蛋白、猫毛、霉菌组合、牛奶、牛肉、虾、羊肉、蟑螂阳性率比较,不同年龄组差异均有统计学意义(P 均 <0.05)。15 岁以下未成年人主要过敏原是尘螨组合(30.97%)、蒿(15.86%)和鸡蛋白(14.35%),尤其是鸡蛋白和牛奶的 sIgE 阳性率高于其他年龄组

($P < 0.01$),且随着年龄增长出现明显下降趋势;16~30 岁年龄组主要过敏原是尘螨组合(29.03%)、蒿(14.9%)和猫毛(11.06%);30 岁以上年龄组主要过敏原是尘螨组合(20.37%)和蒿(11.07%)。15 岁以前尘螨组合、蒿、猫毛、矮豚草的阳性率呈现上升趋势,11~15 岁年龄段呈现最高值,而 15 岁以后呈下降趋势。

表 2 不同年龄组各种过敏原阳性率分布情况 [n(%)]

过敏原种类	0~15 岁 (n=1 324)	16~30 岁 (n=651)	31~50 岁 (n=1 129)	>50 岁 (n=1 482)	χ^2 值	P 值
矮豚草	51(3.85)	31(4.76)	33(2.92)	36(2.43)	9.67	<0.05
尘螨组合	410(30.97)	189(29.03)	230(20.37)	170(11.47)	179.43	<0.01
狗上皮	35(2.64)	27(4.15)	36(3.19)	18(1.21)	19.36	<0.01
海鱼	57(4.31)	14(2.15)	28(2.48)	30(2.02)	13.22	<0.01
蒿	210(15.86)	97(14.90)	125(11.07)	98(6.61)	66.80	<0.01
花生	27(2.04)	6(0.92)	15(1.33)	14(0.94)	7.44	>0.05
黄豆	18(1.36)	5(0.77)	14(1.24)	7(0.47)	7.12	>0.05
鸡蛋白	190(14.35)	8(1.23)	30(2.66)	42(2.83)	242.82	<0.01
葎草	23(1.74)	10(1.54)	10(0.89)	18(1.21)	3.73	>0.05
猫毛	125(9.44)	72(11.06)	64(5.67)	26(1.75)	100.36	<0.01
霉菌组合	28(2.11)	11(1.69)	12(1.06)	9(0.61)	13.57	<0.01
牛奶	104(7.85)	6(0.92)	14(1.24)	5(0.34)	175.08	<0.01
牛肉	63(4.76)	6(0.92)	18(1.59)	11(0.74)	63.48	<0.01
树组合	49(3.70)	19(2.92)	32(2.83)	30(2.02)	7.17	>0.05
屋尘	17(1.28)	20(3.07)	16(1.42)	6(0.40)	7.15	>0.05
虾	44(3.32)	10(1.54)	23(2.04)	21(1.42)	13.76	<0.01
蟹	74(5.59)	51(7.83)	72(6.38)	83(5.60)	4.81	>0.05
羊肉	47(3.55)	8(1.23)	22(1.95)	9(0.61)	34.64	<0.01
蟑螂	7(0.53)	21(3.23)	36(3.19)	46(3.10)	27.83	<0.01

2.3 不同季度各种过敏原阳性率分布情况 见表 3。尘螨组合和蒿全年阳性率较高。矮豚草、尘螨组合、蒿、海鱼、葎草阳性率比较,不同季度差异均有统计学意义($P<0.05$)。矮豚草(4.83%)、尘螨组合(23.79%)、蒿(13.47%)在第 3 季度的阳性率最

高, $P<0.01$;海鱼的阳性率在第二季度的阳性率(4.11%)高于其他 3 个季度($P<0.01$);葎草在第 1 季度的阳性率(0.54%)低于其他 3 个季度($P<0.05$)。

表 3 不同季度各种过敏原阳性率分布情况 [n(%)]

过敏原种类	第 1 季度 (n=743)	第 2 季度 (n=1 313)	第 3 季度 (n=1 492)	第 4 季度 (n=1 038)	χ^2 值	P 值
矮豚草	20(2.69)	26(1.89)	72(4.83)	33(3.18)	19.00	<0.01
尘螨组合	163(21.94)	237(18.05)	355(23.79)	244(23.51)	16.09	<0.01
狗上皮	18(2.42)	33(2.51)	36(2.41)	29(2.79)	0.41	>0.05
海鱼	17(2.29)	54(4.11)	30(2.01)	28(2.70)	12.42	<0.01
蒿	78(10.50)	120(9.14)	201(13.47)	131(12.62)	14.82	<0.01
花生	14(1.88)	22(1.68)	12(0.80)	14(1.35)	5.96	>0.05
黄豆	9(1.21)	18(1.37)	12(0.80)	5(0.48)	5.70	>0.05
鸡蛋白	34(4.58)	84(6.40)	89(5.97)	63(6.07)	3.00	>0.05
葎草	4(0.54)	15(1.14)	20(1.34)	22(2.12)	8.83	<0.05
猫毛	39(5.25)	73(5.26)	104(6.97)	71(4.84)	4.27	>0.05
霉菌组合	6(0.81)	18(1.37)	19(1.27)	17(1.64)	2.39	>0.05
牛奶	26(3.50)	34(2.59)	42(2.82)	27(2.60)	1.69	>0.05
牛肉	24(3.23)	29(2.21)	23(1.54)	22(2.12)	6.81	>0.05
树组合	17(2.29)	35(2.67)	44(2.95)	34(3.28)	1.74	>0.05
屋尘	11(1.48)	13(0.99)	24(1.61)	11(1.06)	2.76	>0.05
虾	14(1.88)	40(3.05)	25(1.68)	19(1.83)	7.40	>0.05
蟹	43(5.79)	95(7.24)	85(5.70)	57(5.49)	4.17	>0.05
羊肉	12(1.62)	26(1.98)	34(2.28)	14(1.35)	3.24	>0.05
蟑螂	19(2.56)	39(2.97)	32(2.14)	20(1.93)	3.31	>0.05

2.4 不同疾病各种过敏原阳性率分布情况 见表 4。观察荨麻疹、湿疹、特应性皮炎患者的 sIgE 浓度,引起 3 种疾病的过敏原阳性率最高的是尘螨组

合,其次是蒿,特应性皮炎患者狗上皮、海鱼、蒿、猫毛、霉菌组合、虾的阳性率高于荨麻疹和湿疹患者,差异均有统计学意义($P<0.05$)。

表 4 不同疾病各种过敏原阳性率分布情况[$n(\%)$]

过敏原 种类	荨麻疹 ($n=1\ 421$)	湿疹 ($n=1\ 339$)	特应性皮炎 ($n=666$)	χ^2 值	P 值
矮豚草	48(3.38)	40(2.99)	24(3.60)	0.63	>0.05
尘螨组合	319(22.45)	289(21.58)	167(25.08)	3.14	>0.05
狗上皮	19(1.34)	39(2.91)	24(3.60)	12.50	<0.01
海鱼	30(2.11)	39(2.91)	32(4.80)	11.50	<0.01
蒿	166(11.68)	132(9.86)	93(13.96)	7.59	<0.05
花生	20(1.41)	20(1.49)	8(1.20)	0.28	>0.05
黄豆	15(1.06)	12(0.90)	5(0.75)	0.49	>0.05
鸡蛋白	86(6.05)	92(6.87)	45(6.76)	0.84	>0.05
葎草	13(0.91)	23(1.72)	12(1.80)	4.17	>0.05
猫毛	92(0.47)	68(5.08)	56(8.41)	8.47	<0.05
霉菌组合	12(0.74)	16(1.19)	16(2.40)	8.81	<0.05
牛奶	37(2.60)	53(3.96)	17(2.55)	5.06	>0.05
牛肉	30(2.11)	35(2.61)	17(2.55)	0.84	>0.05
树组合	45(3.17)	32(2.39)	24(3.60)	2.69	>0.05
屋尘	15(1.06)	17(1.27)	14(2.10)	3.83	>0.05
虾	26(1.83)	11(0.82)	21(3.15)	14.80	<0.01
蟹	99(6.97)	88(6.57)	36(5.41)	1.83	>0.05
羊肉	21(1.48)	31(2.32)	14(2.10)	2.69	>0.05
蟑螂	34(2.39)	31(2.32)	19(2.85)	0.57	>0.05

3 讨论

过敏反应(allergic reaction)的经典机制是特异性 IgE 介导的 I 型急性反应,称 IgE 依赖通路。过敏原 sIgE 的含量可以客观反映机体的致敏情况,阳性结果可以明确致敏的主要过敏原^[4]。对于所有有过敏史的患者,了解地区常见过敏原种类,采取措施避免反复接触过敏物质,对避免过敏性疾病反复发生具有非常重要的价值。

大连地区 4 586 例过敏性疾病患者吸入性过敏原阳性率最高的是尘螨组合,其次为蒿和猫毛;食物性过敏原阳性率最高的是蟹,其次为鸡蛋白和牛奶。吸入性过敏原阳性率明显高于食物性过敏原阳性率,体外过敏原 sIgE 阳性浓度高低水平各不相同,食物性过敏原 sIgE 阳性浓度等级分布集中在 1 级和 2 级,尘螨组合、蒿的 sIgE 阳性浓度等级分布明显高于其他过敏原,而且其阳性率具有显著的季节性。尘螨在第 3 季度的阳性率高于其他 3 个季度,与王倩怡等^[5]报道的上海地区 797 例过敏性结膜炎患者的过敏原结果分析一致。尘螨在温热、潮湿地区繁殖旺盛,大连地区的潮湿气候更有利于尘螨的繁殖,成为本地区第一大吸入性过敏原,这与一项对我国北部、东部、西南部、南部沿海地区 17 个城市的 AR 和(或)哮喘患者的过敏原皮肤点刺试验的研究结果相符^[6];与高倩等^[7]报道的常见食物性过敏原不同,在大连地区,蟹 sIgE 阳性率达到了 6.11%,而且 3 级以上浓度级别占 27.86%,这与

沿海地区的饮食结构有很大关系,在虾、蟹、鱼类的肌肉中存在极易引起过敏的原肌球蛋白、小清蛋白和精氨酸激酶,另外,在海产品中也可能含有一定量的组胺,组胺本身是会直接引起过敏反应。因此,海产品引起的过敏反应相对较重,sIgE 浓度等级较高;

不同食物的致敏性强弱不一,即使是同一食物在不同地区、不同年龄段其致敏率也不同,这种多种多样的致敏化模式突出了准确诊断食物过敏的需要^[8]。本研究中 15 岁以下未成年人主要过敏原是尘螨组合、蒿和鸡蛋白,尤其是鸡蛋白和牛奶的 sIgE 阳性率高于其他年龄组($P<0.01$),且随着年龄的增长出现下降趋势,这可能是由于婴幼儿及儿童免疫系统发育不完善和消化系统发育不完善^[9];15 岁以前尘螨组合、蒿、猫毛、矮豚草的阳性率呈现上升趋势,11~15 岁年龄段呈现最高值,而 15 岁以后呈明显的下降趋势。15 岁以前的过敏原变化趋势与国内儿童过敏原阳性率报道^[10]相符,但是 15 岁以后的变化趋势报道不多,下降趋势的出现可能与随着人类年龄增长,越来越多的暴露在过敏原环境中有关。

在对于在我院就诊的三种常见的过敏性疾病患者的过敏原 sIgE 阳性率的分析中发现,特应性皮炎患者的狗上皮、海鱼、蒿、猫毛、虾的阳性率高于荨麻疹和湿疹患者。不同的过敏性疾病与过敏原 sIgE

- [10] Takahashi W, Yoneda T, Koba H, *et al.* Potential mechanisms of nafamostat therapy for severe COVID-19 pneumonia with disseminated intravascular coagulation[J]. *Int J Infect Dis*, 2021, 102: 529-531.
- [11] Ricci Z, Romagnoli S, Reis T, *et al.* Hemoperfusion in the intensive care unit[J]. *Intensive Care Med*, 2022, 48(10): 1397-1408.
- [12] Ankawi G, Fan WX, Pomarè Montin D, *et al.* A new series of sorbent devices for multiple clinical purposes: current evidence and future directions[J]. *Blood Purif*, 2019, 47(1-3): 94-100.
- [13] Huang Z, Wang SR, Su W, *et al.* Removal of humoral mediators and the effect on the survival of septic patients by hemoperfusion with neutral microporous resin column[J]. *Ther Apher Dial*, 2010, 14(6): 596-602.
- [14] Huang Z, Wang SR, Yang ZL, *et al.* Effect on extrapulmonary sepsis-induced acute lung injury by hemoperfusion with neutral micro-

porous resin column[J]. *Ther Apher Dial*, 2013, 17(4): 454-461.

- [15] Jung KJ, Nho JH, Cho HK, *et al.* Amputation of multiple limbs caused by use of inotropics: case report, a report of 4 cases[J]. *Medicine*, 2018, 97(5): e9800.
- [16] Reitz KM, Kennedy J, Rieser C, *et al.* The epidemiology of extremity threat and amputation after vasopressor-dependent Sepsis[J]. *Ann Am Thorac Soc*, 2022, 19(4): 625-632.
- [17] Aissaoui H, Benbouchta K, Elouafi N, *et al.* Symmetrical and peripheral gangrene complicating a third-degree atrioventricular block: a new presentation of a known disease[J]. *Cureus*, 2020, 12(9): e10477.

(收稿日期:2022-12-28)

(本文编辑:王海燕)

(上接第 314 页)

检测的阳性率关系不同,因果关系明显的疾病检测阳性率高^[9],但食入性过敏原的 sIgE 阳性率较低,这可能是由于食物过敏的临床表现复杂,往往与食物耐受不良混杂在一起,难以鉴别。

由于各个厂家使用的过敏原原料的来源,过敏原结合到载体的方法和检测方法均不同,所以不同的厂家对同一样本的过敏原特异性 IgE 检测的结果可能会存在差异,尤其是定量的结果之间往往缺乏较好的可比性。欧蒙印迹法膜条引入了交叉反应性糖类决定簇(cross-reactive carbohydrate determinants, CCD),可以有效避免由 CCD 和生物素因素引起的假阳性,采用全自动检测和结果判读,有效避免了人为误差的干扰。

4 参考文献

- [1] 王泽海, 林文森, 李书彦, 等. 变应性鼻炎患病率及相关因素调查[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2011, 46(3): 225-231.
- [2] British Thoracic Society Scottish Intercollegiate Guidelines Network. British guideline on the management of asthma[J]. *Thorax*, 2008, 63(Suppl 4): iv1-iv121.
- [3] 张长皓, 刘婷婷, 向莉, 等. 世界过敏组织关于 IgE 介导过敏反

应的诊断及过敏反应其他相关检测方法立场文件解读(二): 体外检测[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2021, 36(6): 443-446.

- [4] Sastre-Ibañez M, Sastre J. Molecular allergy diagnosis for the clinical characterization of asthma[J]. *Expert Rev Mol Diagn*, 2015, 15(6): 789-799.
- [5] 王倩怡, 欧阳琦, 韩建平, 等. 上海地区 797 例过敏性结膜炎患者的过敏原结果分析[J]. *中国眼耳鼻喉科杂志*, 2022, 22(3): 296-299.
- [6] 中国过敏性鼻炎研究协作组. 过敏性鼻炎皮下免疫治疗专家共识 2015[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2015, 22(8): 379-404.
- [7] 高倩, 王金荣, 范卫华. 山东地区呼吸系统疾病儿童过敏原 sIgE 状况分析[J]. *中国免疫学杂志*, 2022, 38(11): 1373-1378.
- [8] 郑岚, 杨茜, 王星. 上海地区 2437 例食物不耐受患儿过敏原谱检测分析[J]. *检验医学*, 2018, 33(9): 786-789.
- [9] 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.
- [10] 闫红, 郭映辉, 黄珊珊, 等. 河北中南部地区呼吸道疾病患儿过敏原特异性 IgE 检测结果分析[J]. *河北医药*, 2022, 44(17): 2697-2700.

(收稿日期:2022-06-22)

(本文编辑:王海燕)