

· 论 著 ·

重庆地区 21 603 例儿童过敏原特异性 IgE 抗体检测结果分析

徐建华, 陈大鹏[△]

(重庆医科大学附属儿童医院检验医学科, 重庆 400014)

[摘要] **目的** 分析重庆地区儿童过敏原特异性 IgE 抗体分布规律和特点, 为儿童过敏性疾病的预防和治疗提供参考依据。**方法** 收集 2019—2021 年重庆医科大学附属儿童医院过敏原特异性 IgE 抗体检测结果数据, 进行统计分析。**结果** 21 603 例儿童过敏原特异性 IgE 抗体阳性率为 52.45%, 主要过敏原是尘螨组合、鸡蛋白、牛奶; 吸入性过敏原阳性率前 3 名是尘螨组合、屋尘、猫毛, 其阳性率随儿童年龄增长而升高; 食入性过敏原阳性率前 3 名是鸡蛋白、牛奶、牛肉, 其阳性率在 1~3 岁达高峰后随年龄增长而下降; 除了霉菌组合和黄豆外, 其他过敏原阳性率男孩均高于女孩, 且除普通豚草、葎草、狗上皮外, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 2 种或 2 种以上过敏原阳性率为 30.17%, 牛肉与牛奶、虾与海鱼组合、羊肉与牛肉之间呈中度相关 ($P < 0.001$)。**结论** 重庆地区儿童过敏原以尘螨组合、鸡蛋白、牛奶为主, 过敏原阳性率在不同性别、年龄组间存在一定差异, 通常或总是引发临床症状的过敏原主要是尘螨组合、虾、猫毛, 相似属性过敏原之间存在一定相关性。

[关键词] 过敏性疾病; 儿童; 过敏原; 特异性抗体 IgE

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2025.02.005

中图法分类号: R392.8

文章编号: 1009-5519(2025)02-0308-05

文献标识码: A

Analysis of detection results of allergen-specific IgE antibody in 21 603 children in Chongqing

XU Jianhua, CHEN Dapeng[△]

(Department of Laboratory Medicine, Children's Hospital Affiliated to Chongqing Medical University, Chongqing 400014, China)

[Abstract] **Objective** To analysis the distribution and characteristics of allergen-specific IgE antibody in children in Chongqing, and provide reference for the prevention and treatment of allergic diseases in children. **Methods** Data of allergen specific IgE antibody detection in Children's Hospital Affiliated to Chongqing Medical University from 2019 to 2021 were collected for statistical analysis. **Results** Among 21,603 children, the positive rate of allergen-specific IgE antibody was 52.45%, and the main allergens were dust mite combination, egg white and milk. The top 3 positive rates of inhaled allergens were dust mite combination, house dust and cat hair, and the positive rates increased with the age of children. The top 3 positive rates of food allergens were egg white, milk and beef, and their positive rates peaked at 1—3 years old and then decreased with age. With the exception of mold combination and soybean, the positive rates of other allergens were higher in boys than in girls, and the differences were statistically significant except for common ragweed, humulus scandens, and dog dander ($P < 0.05$). The positive rate of 2 or more allergens was 30.17%, and there was moderate correlation between beef and milk, shrimp and Marine fish, mutton and beef ($P < 0.001$). **Conclusion** In Chongqing, the allergens of children are mainly dust mite combination, egg white and milk, and the positive rate of allergens is different among different genders and age groups. The allergens that usually or always cause clinical symptoms are mainly dust mite combination, shrimp and cat hair, and there is a certain correlation between allergens with similar properties.

[Key words] Allergic disease; Children; Allergen; Specific IgE antibody

过敏性疾病是过敏个体暴露于过敏原后产生的主要由免疫球蛋白(IgE)介导的慢性非感染性炎症反应, 可以累及全身多个系统和器官, 常见的有食物过敏、过敏性鼻炎、过敏性哮喘、特应性皮炎等^[1]。随着

社会的发展, 公共卫生和医疗水平的提高, 计划免疫越来越普及, 传染性疾病的发生率和重症率均显著下降, 而过敏性疾病发生率却呈上升趋势^[2]。儿童作为特殊群体, 也是过敏性疾病的高发人群, 过敏性疾病

已成为近年来重大的儿童健康问题,常常累及呼吸、消化、皮肤等多个系统,且目前尚无法治愈,严重影响患儿的身心健康和生活质量^[3]。全国儿童过敏流行病学调查显示,中国儿童过敏率在以每 10 年增加 1 倍以上的幅度上升^[4],相关研究表明重庆地区儿童过敏性疾病呈高发且逐年呈上升趋势^[5-6]。目前,过敏性疾病的防治关键在于尽早明确过敏原进而规避过敏原^[7]。有研究表明,不同地区的过敏原分布因气候、地理环境、饮食结构、生活习惯有所不同,但是相同地区过敏原的构成则相对稳定^[8]。因此,本研究旨在通过对 2019—2021 年在本院进行过敏原特异性 IgE 抗体检测的儿童检测结果进行回顾性分析,以期了解重庆地区儿童群体的过敏原分布规律和特点,为该地区的儿童过敏性疾病的预防和治疗提供参考资料。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2019—2021 年本院过敏原特异性 IgE 抗体检测结果数据,合计 21 603 例,其中男 12 855 例,女 8 748 例。年龄分布 0~18 岁,按照年龄分组,婴儿组(<1 岁,2 935 例),幼儿组(1~3 岁,5 946 例),学龄前组(>3~6 岁,7 772 例),学龄期组(>6 岁,4 950 例)。本研究已通过本院医学伦理会审核批准[2024 年伦审(研)第(328)号]。

1.2 方法 空腹静坐 5 min 后采集静脉血,2 600×g 离心 8 min 分离血清。方法为免疫印迹法,仪器为 Master II 全自动免疫印迹仪,试剂为吸入性及食物性过敏原特异性 IgE(sIgE)抗体检测试剂盒,生产厂家为欧蒙医学实验诊断股份有限公司,实验人员严格遵守操作规程。吸入性过敏原包括树组合(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、霉菌组合(点青霉/分枝孢霉/烟曲霉/交链孢霉)、葎草。食入性过敏原包括鸡蛋白、牛奶、花生、黄豆、牛肉、羊肉、海鱼组合(鲑鱼/

龙虾/扇贝)、虾、蟹。

Master II 全自动免疫印迹仪根据条带颜色判断结果,工作人员检查核对,条带颜色的深浅用酶过敏原吸附试验(EAST)类别 0~6 表示,其采用的浓度等级等同于过敏原诊断公认的放射过敏原吸附试验(RAST)系统。根据浓度进行的分类如下:0 级, $sIgE < 0.35$ kU/L,未检出特异性抗体;1 级, 0.35 kU/L $\leq sIgE < 0.7$ kU/L,极低抗体滴度;2 级, 0.7 kU/L $\leq sIgE < 3.5$ kU/L,低抗体滴度;3 级, 3.5 kU/L $\leq sIgE < 17.5$ kU/L,特异性抗体滴度明显;4 级, 17.5 kU/L $\leq sIgE < 50$ kU/L,高滴度的特异性抗体;5 级, 50 kU/L $\leq sIgE < 100$ kU/L,特异性抗体滴度很高;6 级, $sIgE \geq 100$ kU/L,特异性抗体滴度极高。0 级为阴性,1~6 级为阳性,1~2 级通常无明显的临床症状,3~6 级通常或总是出现临床症状。

1.3 统计学处理 应用 SPSS26.0 软件对数据进行分析,计数资料以率表示,采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。采用 Spearman 相关分析对 19 项过敏原之间的相关性进行分析并将相关系数(r_s)进行可视化, $|r_s| \geq 0.8$ 表示高度相关, $0.5 \leq |r_s| < 0.8$ 表示中度相关, $0.3 \leq |r_s| < 0.5$ 表示低度相关, $|r_s| < 0.3$ 表示微弱相关。

2 结果

2.1 过敏原 sIgE 抗体阳性率及等级分布 21 603 例患儿中,有 11 330 例(52.45%)患儿至少 1 种过敏原 sIgE 抗体呈阳性。过敏原阳性率前 3 名是尘螨组合(27.13%)、鸡蛋白(19.47%)、牛奶(16.37%)。吸入性过敏原阳性率前 3 名依次为尘螨组合(27.13%)、屋尘(4.44%)、猫毛(4.17%),食入性过敏原阳性率前 3 名依次为鸡蛋白(19.47%)、牛奶(16.37%)、牛肉(10.97%),3~6 级累计阳性率前 3 名是尘螨组合(65.73%)、虾(38.73%)、猫毛(32.74%)。各种过敏原具体阳性率及等级见表 1、2。

表 1 吸入性过敏原 sIgE 抗体阳性及等级分布情况[n(%)]

过敏原	总阳性	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	6 级
尘螨组合	5 861(27.13)	1 219(20.80)	790(13.48)	868(14.81)	1 328(22.66)	1 648(28.12)	8(0.14)
屋尘	959(4.44)	793(82.69)	148(15.43)	14(1.46)	4(0.42)	0	0
猫毛	901(4.17)	369(40.95)	237(26.30)	153(16.98)	106(11.76)	36(4.00)	0
树组合	585(2.71)	585(100.00)	0	0	0	0	0
艾蒿	521(2.41)	367(70.44)	87(16.70)	36(6.91)	15(2.88)	16(3.07)	0
普通豚草	490(2.27)	414(84.49)	58(11.84)	14(2.86)	4(0.82)	0	0
蟑螂	469(2.17)	348(74.20)	83(17.70)	30(6.40)	7(1.49)	1(0.21)	0
霉菌组合	406(1.88)	355(87.44)	44(10.84)	6(1.48)	1(0.25)	0	0
狗上皮	325(1.50)	181(55.69)	65(20.00)	31(9.54)	33(10.15)	15(4.62)	0
葎草	241(1.12)	208(86.31)	33(13.69)	0	0	0	0

表 2 食物性过敏原 sIgE 抗体阳性及等级分布情况[n(%)]

过敏原	总阳性	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级	6 级
鸡蛋白	4 207(19.47)	2 732(64.94)	972(23.10)	289(6.87)	154(3.66)	60(1.43)	0
牛奶	3 536(16.37)	2 335(66.04)	809(22.88)	240(6.79)	118(3.34)	34(0.96)	0
牛肉	2 369(10.97)	1 611(68.00)	487(20.56)	158(6.67)	86(3.63)	27(1.14)	0
蟹	1 329(6.15)	769(57.86)	255(19.19)	100(7.52)	67(5.04)	100(7.52)	38(2.86)
黄豆	1 328(6.15)	841(63.33)	314(23.64)	120(9.04)	47(3.54)	6(0.45)	0
羊肉	1 161(5.37)	765(65.89)	229(19.72)	103(8.87)	48(4.13)	16(1.38)	0
海鱼组合	793(3.67)	453(57.12)	130(16.39)	71(8.95)	48(6.05)	81(10.21)	10(1.26)
花生	766(3.55)	498(65.01)	143(18.67)	69(9.01)	49(6.40)	7(0.91)	0
虾	470(2.18)	222(47.23)	66(14.04)	58(12.34)	49(10.43)	75(15.96)	0

2.2 各年龄组过敏原 sIgE 抗体阳性率比较 对吸入性过敏原阳性率前 3 名(尘螨组合、屋尘、猫毛)和食入性过敏原阳性率前 3 名(鸡蛋白、牛奶、牛肉)在不同年龄段患儿的分布情况进行分析。吸入性过敏原阳性率随年龄增长而升高,食入性过敏原阳性率先随儿童年龄增长而升高,在 1~3 岁段达到高峰后随年龄增长而降低。

2.3 不同性别过敏原 sIgE 抗体阳性率比较 比较不同性别儿童过敏原阳性率之间的差异。结果显示,总阳性率:男孩 53.7%,女孩 50.1%;吸入性过敏原阳性率:男孩 34.5%,女孩 30.5%;食入性过敏原阳性率:男孩 36.8%,女孩 34.7%,三者均是男孩高于女孩,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。对比分析各种过敏原 sIgE 抗体阳性率发现,男孩在霉菌组合、黄豆 2 项过敏原阳性率略低于女孩,差异无统计学意义($P > 0.05$),其余过敏原阳性率男孩均高于女孩,且除普通豚草、葎草、狗上皮外,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 过敏原 sIgE 阳性数量分布情况 21 603 例患儿中,10 273 例患儿未检测出过敏原,占比 47.55%;4 812 例患儿只检测出 1 种过敏原,占比 22.27%;6 518 例患儿检测出 2 种及 2 种以上过敏原,即多重致敏的患儿占比 30.17%。

2.5 过敏原之间相关性分析 通过对同时检测出 2 种及 2 种以上的过敏原之间进行相关性分析,结果显示,绝大多数过敏原之间存在一定的相关性,其中大部分过敏原之间存在微弱相关;部分过敏原之间存在低度相关:树组合与艾蒿($r_s = 0.333, P < 0.001$),屋尘与尘螨组合($r_s = 0.390, P < 0.001$),蟹与海鱼组合($r_s = 0.414, P < 0.001$),蟹与虾($r_s = 0.478, P < 0.001$),羊肉与牛奶($r_s = 0.486, P < 0.001$),鸡蛋白与牛奶($r_s = 0.432, P < 0.001$);少数过敏原之间存在中度相关:牛肉与牛奶($r_s = 0.703, P < 0.001$),虾与海鱼组合($r_s = 0.553, P < 0.001$),羊肉与牛肉($r_s =$

$0.555, P < 0.001$)。

表 3 不同性别患儿过敏原 sIgE 抗体阳性率比较[n(%)]

过敏原	男性(n=12 855)	女性(n=8 748)	χ^2	P
尘螨组合	3 713(28.88)	2 148(24.55)	49.356	<0.001
屋尘	663(5.16)	296(3.38)	38.613	<0.001
猫毛	582(4.53)	319(3.65)	10.106	0.001
树组合	397(3.09)	188(2.15)	17.430	<0.001
艾蒿	336(2.61)	185(2.11)	5.507	0.019
蟑螂	317(2.47)	152(1.74)	13.005	<0.001
普通豚草	297(2.31)	193(2.21)	0.255	0.614
霉菌组合	233(1.81)	173(1.98)	0.769	0.380
狗上皮	198(1.54)	127(1.45)	0.275	0.600
葎草	149(1.16)	92(1.05)	0.544	0.461
鸡蛋白	2 576(20.04)	1 631(18.64)	6.456	0.011
牛奶	2 209(17.18)	1 327(15.17)	15.437	<0.001
牛肉	1 503(11.69)	866(9.90)	17.132	<0.001
黄豆	789(6.14)	539(6.16)	0.005	0.943
蟹	881(6.85)	448(5.12)	27.054	<0.001
羊肉	769(6.85)	392(4.52)	23.065	<0.001
海鱼组合	518(4.03)	275(3.14)	11.556	0.001
花生	501(3.90)	265(3.03)	11.469	0.001
虾	323(2.51)	147(1.68)	16.941	<0.001

3 讨 论

过敏是临床常见的一类疾病,现代医学对过敏的认识起步于 19 世纪的“谷草热”,国内在该方面起步晚,与当前国际最新诊疗技术水平相比仍有差距^[9]。目前,过敏性疾病的最简单有效的治疗还是避免或减少接触过敏原,尤其对很多时候无法准确表达自身情况导致过敏因素无法及时发现和清除的儿童来说,检出过敏原显得尤为重要。过敏原的检测分为体内、体外试验两大类,体外试验更安全、方便、稳定。

本研究通过对重庆地区 21 603 例儿童的过敏原特异性 IgE 抗体检测结果回顾性研究发现,过敏原阳

性率为 52.45%，略低于已报道的上海^[10] (69.20%)、苏州^[11] (64.40%)、南京^[12] (59.87%) 等地区，但整体看来全国各地儿童过敏原阳性率均较高。据张利改等^[13] 报道的重庆地区整体人群的过敏原阳性率为 (45.09%)，这也说明同地区不同人群的过敏原阳性率不同，重庆地区儿童过敏原阳性率高于其他人群。尘螨组合、鸡蛋白、牛奶是重庆地区儿童主要的过敏原，其中尘螨组合阳性率最高，这与南京^[12]、石狮^[14]、广州^[15] 等南方地区报道相同，与重庆既往其他类似研究^[6] 结果一致，究其原因可能是重庆位于西南，气候温和湿润利于尘螨类生长繁殖有关。尘螨繁殖产生的粪便和碎屑被过敏人群接触就可引发各种过敏性疾病，主要是与 IgE 介导的 I 型变态反应，存在 Th1/Th2 平衡失调且与耐受型树突状细胞的表型和数量有关^[16-17]，以过敏性皮炎、过敏性鼻炎、湿疹等疾病多见。在过敏原阳性中，3~6 级尤其值得关注，其代表患儿体内 sIgE 抗体滴度较高，通常或总是出现临床症状，这部分患儿通常需要采取治疗措施。本地区 3~6 级累计阳性率较高的是尘螨组合 (65.73%)、虾 (38.73%)、猫毛 (32.74%)，这与该地区的气候特点、饮食习惯、豢养猫宠等习惯有关。本研究发现，吸入性过敏原 sIgE 阳性率前 3 名依次是尘螨组合 (27.13%)、屋尘 (4.44%)、猫毛 (4.17%)，其阳性率随年龄增长而升高，原因可能是婴幼儿生活范围相对固定且较小，家长注重婴幼儿生活环境整洁，随着年龄增长，儿童的活动范围拓宽，家长也渐渐放松对环境的要求，使患儿暴露在过敏原下的机会增加。食入性过敏原前 3 名依次是鸡蛋白 (19.47%)、牛奶 (16.37%)、牛肉 (10.97%)。鸡蛋白含卵白蛋白、卵黏蛋白、卵转铁素等多种变应原。牛奶是常见的食入性过敏原，全球过敏发生率为 2.50%~3.00%^[18]，我国婴幼儿过敏发生率 0.83%~3.50%^[19-21]。总之，在其他报道中，鸡蛋白和牛奶基本都是常见的食物过敏原，这可能是因为大部分地区饮食习惯里鸡蛋和牛奶都具有重要的地位。本研究发现，牛肉是继鸡蛋白和牛奶之后重庆地区的第 3 位食入性过敏原，这可能是重庆作为内陆城市，牛肉是除了猪肉外最重要的肉类。食入性过敏原阳性率先随年龄的增长而提高，在 1~3 岁达到高峰后随年龄逐渐下降，其原因可能是 < 1 岁的婴儿大多以母乳和配方奶为主，食物种类少而潜在的过敏有可能未被发现。另外，婴幼儿在过敏疾病发生时临床医生经常可以通过湿疹、腹泻等外在表现判断出患儿过敏而非采用本文提到的抽静脉血检查过敏原的方式。在 1~3 岁期间，儿童食物种类越来越丰富，但此时胃肠道还未发育完全，大分子物质通透性增高，因此食入性过敏率达到高峰。随着年龄的增长，胃肠道逐渐发育完善，常见食物摄入多逐渐

建立耐受，其阳性率逐渐下降。

本研究结果显示，男孩在除霉菌组合、黄豆外其余过敏原阳性率均高于女孩，且除普通豚草、葎草、狗上皮外，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。这种性别差异在其他地区也有报道^[22-23]，可能与激素分泌和生活习惯等有关，具体机制尚不清楚，所以男孩应更加注重过敏性疾病的预防和治疗。本研究 21 603 例患儿中，52.45% 的患儿过敏原阳性，其中 22.27% 的患儿呈 1 种过敏原呈阳性，30.17% 的患儿呈 2 种或 2 种以上过敏原阳性，即多重致敏的过敏性体质常见，可能与遗传因素有关。通过对这 19 种过敏原的相关性分析也发现，多种过敏原之间确实存在一定的相关性，在相似属性过敏原之间更明显，相关性在辅助检查、提前预防、缩短病程和降低风险等方面有重要意义。本研究发现，牛肉与牛奶、虾与海鱼、羊肉与牛肉呈中度相关，患儿若对牛肉过敏，则在很大程度上对牛奶和羊肉过敏，而及时规避该类过敏原则有助于缩短病程、减少风险。此外，树组合与艾蒿呈低度相关，可能是由于植物类过敏原具有相似的抗原决定簇；蟹与海鱼、虾之间，牛奶与羊肉、鸡蛋白、牛肉之间，羊肉与牛肉，虾与海鱼组合呈相关性可能是含有的蛋白能与 sIgE 抗体结合引发过敏；屋尘与尘螨组合也呈低度相关。这也提醒在儿童发生首次过敏时应注意其他过敏原是否会对其致敏，特别是具有相关性的过敏原，早预防、早避免、早干预、早治疗，减轻过敏性疾病对儿童生长发育和身心健康方面的不良影响。

综上所述，重庆地区儿童过敏原特异性 IgE 抗体阳性率较高，主要过敏原是尘螨组合、鸡蛋白、牛奶，不同年龄、不同性别过敏原分布有一定差异，尘螨组合、虾、猫毛致敏程度较重，多重过敏原综合致敏常见，相似属性过敏原之间存在一定相关性，精准检测过敏原有利于患儿疾病诊断和治疗。本研究在一定程度上反映了本地区儿童过敏原的分布特征，为儿童过敏性疾病的预防和治疗提供参考依据。

参考文献

- [1] 北京医学会过敏变态反应学分会. 过敏性疾病诊治和预防专家共识 (I) [J]. 中华医学杂志, 2022, 56 (10): 1387-1394.
- [2] 胡燕, 毛萌. 重视过敏性疾病高风险儿童的早期筛查 [J]. 临床儿科杂志, 2020, 38 (12): 881-883.
- [3] RUETER K, PRTSCOTY S. Hot topics in paediatric immunology: IgE-mediated food allergy and allergic rhinitis [J]. Aust Fam Physician, 2014, 43 (10): 680-685.
- [4] 北京医学会过敏变态反应学分会. 过敏性疾病诊治和预防专家共识 (III) [J]. 中华医学杂志, 2022, 56 (12): 1685-1693.
- [5] 王刚, 陈建平, 汪万军, 等. 西南地区 2 071 例变应性疾病

- 患儿变应原临床分析[J]. 重庆医学, 2011, 40(19):1911-1914.
- [6] 秦凤媛, 李锋, 王显碧, 等. 重庆地区 10 183 例多中心来源儿童过敏原皮肤点刺结果分析[J]. 重庆医科大学学报, 2022, 47(9):1040-1046.
- [7] WEINBERG E G. The WAO white book on allergy 2011-2012[J]. *Curr Allergy Clin Immunol*, 2011, 24(3):156-161.
- [8] SICHERER S H, WARREN C M, DANT C, et al. Food allergy from infancy through adulthood[J]. *Allergy Clin Immunol Pract*, 2020, 8(6):1854-1864.
- [9] 杜小曼, 李燕明. 过敏性疾病的发展历史和未来展望[J]. 临床药物治疗杂志, 2019, 17:14-17.
- [10] 陈黎, 韩碧芸, 张泓, 等. 57 185 例过敏性疾病患儿过敏原特异性 IgE 检测结果分析[J]. 检验医学, 2021, 36(9):920-924.
- [11] 王鹏立, 徐丽娜, 蒋吴君, 等. 2018—2021 年苏州地区儿童过敏原特异性 IgE 调查研究[J]. 临床儿科杂志, 2024, 42(3):198-217.
- [12] 金菲, 高岭, 杨大恒, 等. 2021—2022 年南京地区儿童特异性过敏原定量检测分析及其临床价值[J]. 临床检验杂志, 2024, 42(3):226-230.
- [13] 张利改, 何远, 裴好, 等. 重庆地区不同人群过敏原特异性 IgE 抗体检测及流行病学特征分析[J]. 国际检验医学杂志, 2024, 45(18):2177-2182.
- [14] 蔡月真, 张华良, 郑婉媚, 等. 石狮地区 900 例过敏性疾病患儿过敏原检测情况分析[J]. 中国卫生标准管理, 2023, 14(13):6-10.
- [15] 皮蕾, 刘海英, 刘云峰, 等. 广州地区 1 136 例过敏患儿常见过敏原分布及尘螨交叉反应分析[J]. 临床儿科杂志, 2011, 29(1):51-54.
- [16] ZHANG Y, ZHANG L. Increasing prevalence of allergic rhinitis in China[J]. *Allergy*, 2019, 11(2):156.
- [17] CHEN Y, ZHAN X, WANG D. Association between *Helicobacter pylori* and risk of childhood asthma: A meta-analysis of 18 observational studies[J]. *J Asthma*, 2021:1-11.
- [18] DUNLOP J H, KEET C A. Epidemiology of food allergy [J]. *Immunol Allergy Clin North Am*, 2018, 38(1):13-25.
- [19] 沈川, 石华, 柳晓琴, 等. 四川地区 451 例儿童过敏原特异性 IgE 抗体定量检测分析及临床意义[J]. 中华检验医学杂志, 2017, 40(3):191-194.
- [20] 郑岚, 杨茜, 王星. 上海地区 2 437 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.
- [21] 陈同辛. 婴幼儿牛奶蛋白过敏国内外指南解读—更好地识别、诊断和治疗[J]. 临床儿科杂志, 2018, 36(10):805-808.
- [22] 胡容瑄, 顾晓虹. 无锡地区过敏性疾病儿童过敏原情况调查[J]. 国际呼吸杂志, 2020, 40(23):1811-1815.
- [23] 贾媛媛, 吴华杰, 罗建峰, 等. 陕西地区 4622 例儿童变态反应性疾病过敏原分析[J]. 四川大学学报(医学版), 2021, 52(5):832-838.

(收稿日期:2024-06-06 修回日期:2024-11-08)

(上接第 307 页)

- [2] MA Z F, SKEAFF S A. Thyroglobulin as a biomarker of iodine deficiency: A review [J]. *Thyroid*, 2014, 24(8):1195-1209.
- [3] JO K, LIM D J. Clinical implications of anti-thyroglobulin antibody measurement before surgery in thyroid cancer [J]. *Korean J Intern Med*, 2018, 33(6):1050-1057.
- [4] DWIVEDI S N, KALARIA T, BUCH H. Thyroid autoantibodies[J]. *J Clin Pathol*, 2023, 76(1):19-28.
- [5] 程少浩, 苏艳军, 程若川. TgAb 干扰血清 Tg 检测的相关因素研究进展[J]. 山东医药, 2021, 61(11):85-88.
- [6] FROHLICH E, WAHL R. Thyroid autoimmunity: Role of anti-thyroid antibodies in thyroid and extra-thyroidal diseases[J]. *Front Immunol*, 2017, 8:521.
- [7] GUTCH M, BHATTACHARJEE A, KUMAR S, et al. Hashimoto's encephalitis: Rare manifestation of hypothyroidism[J]. *Int J Appl Basic Med Res*, 2017, 7(3):193-195.
- [8] OSMAN H, PANICKER A, NGUYEN P, et al. Hashimoto's encephalopathy: A rare cause of seizure-like activity [J]. *Cureus*, 2021, 13(4):4626.
- [9] BILIC-ZULLE L. Comparison of methods: Passing and bablok regression[J]. *Biochem Med(Zagreb)*, 2011, 21(1):49-52.
- [10] AKOGLU H. User's guide to correlation coefficients[J]. *Turk J Emerg Med*, 2018, 18(3):91-93.
- [11] 熊茂程, 李良敏, 黄芮, 等. 第二代与第三代罗氏游离甲状腺素试剂的可比性验证和偏倚评估[J]. 检验医学与临床, 2021, 18(2):207-209.
- [12] 黄雪梅, 谭春艳, 周莹, 等. 体外诊断试验定量项目一致性评估的统计分析方法探讨[J]. 中国卫生统计, 2023, 40(5):775-780.
- [13] BEASTALL G H. Traceability in laboratory medicine: What is it and why is it important for patients? [J]. *EJIFCC*, 2018, 29(4):242-247.
- [14] PANTEGHINI M, BRAGA F. Implementation of metrological traceability in laboratory medicine: Where we are and what is missing [J]. *Clin Chem Lab Med*, 2020, 58(8):1200-1204.
- [15] 刘健仪, 张金梦, 薄梦, 等. 中国体外诊断试剂溯源研究进展[J]. 计量技术, 2020(7):8-12.

(收稿日期:2024-06-26 修回日期:2024-10-18)