

• 论 著 •

湖南地区呼吸系统疾病患儿过敏原 sIgE 检测结果分析^{*}罗伶俐¹, 刘 灿¹, 祝兴元¹, 彭艳华^{2△}

1. 湖南省儿童医院检验中心, 湖南长沙 410007; 2. 湖南省职业病防治院检验科, 湖南长沙 410007

摘要:目的 探讨湖南地区呼吸系统疾病患儿过敏原分布特征, 为临床诊疗提供依据。**方法** 选取 2020 年 10 月至 2022 年 10 月以呼吸道疾病于湖南省儿童医院就诊的患儿 639 例, 采用免疫印迹法检测 19 种血清过敏原特异性 IgE(sIgE), 并收集和分析患儿的基本情况和临床资料。**结果** 639 例呼吸系统疾病患儿中, 至少对一种过敏原过敏的患儿共 271 例 (42.4%)。在过敏的儿童中有 102 例 (37.64%) 为单一过敏, 有 169 例 (62.36%) 儿童为多重过敏。食入性过敏原 sIgE 阳性率为 27.54%, 其中 sIgE 阳性率最高的前 3 位致敏原为鸡蛋蛋白 (26.13%)、牛奶 (14.24%) 和牛肉 (10.17%); 吸入性过敏原 sIgE 阳性率为 29.26%, sIgE 阳性率最高的前 3 位的是户尘螨/粉尘螨 (33.96%)、屋尘 (5.16%) 和猫毛皮屑 (2.97%)。除户尘螨/粉尘螨致敏级别较高外, 其余 18 种过敏原的致敏级别程度以轻中度 (1~3 级) 为主, 重度 (4~6 级) 较少。吸入性过敏原的致敏率随年龄增加而逐渐增高, 食入性过敏原的致敏率随年龄增加呈下降趋势。随不同月份和季节的更替, 食入性过敏原 sIgE 阳性率总体的变化不明显。户尘螨/粉尘螨在各个月份和季节 sIgE 阳性率最高, 在 4~8 月春夏季节 sIgE 阳性率相对更高。**结论** 湖南地区呼吸系统疾病患儿最主要的过敏原是户尘螨/粉尘螨、鸡蛋蛋白和牛奶, 且过敏原 sIgE 阳性率在不同年龄阶段趋势变化存在一定差异。

关键词: 呼吸道疾病; 过敏原; 免疫球蛋白 E; 儿童

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2023.15.019

中图法分类号: R725.6

文章编号: 1673-4130(2023)15-1890-06

文献标志码: A

Analysis of allergen sIgE test results in children with respiratory diseases in Hunan region^{*}

LUO Lingli¹, LIU Can¹, ZHU Xingyuan¹, PENG Yanhua^{2△}

1. Clinical Laboratory Center, Hunan Children's Hospital, Changsha, Hunan 410007, China;

2. Department of Clinical Laboratory, Hunan Prevention and Treatment Institute for Occupational Diseases, Changsha, Hunan 410007, China

Abstract: Objective To explore the distribution characteristics of allergens in children with respiratory diseases in Hunan Province and provide a basis for clinical diagnosis and treatment. **Methods** From October 2020 to October 2022, 639 children with respiratory diseases who visited Hunan Children's Hospital were selected. Totally of 19 serum allergen-specific IgE (sIgE) were detected by immunoblotting assay, and the basic information and clinical data of the children were collected and analyzed. **Results** Among the 639 children, 271 (42.4%) were allergic to at least one allergen. Among the allergic children, 102 (37.64%) were singly allergic and 169 (62.36%) were multiple allergic. The positive rate of ingested allergens sIgE was 27.54%, and the top 3 allergens with the highest sIgE positive rate were egg white (26.13%), milk (14.24%), and beef (10.17%); The positive rate of inhaled allergens sIgE was 29.26%, and the top 3 allergens with the highest sIgE positive rate were household dust mite/powder mite (33.96%), house dust (5.16%), and cat fur dander (2.97%). Except for the high sensitization level of household dust mite/powder mite combination, the degree of sensitization level of the remaining 18 allergens was mainly mild to moderate (1~3) and less severe (4~6). The sensitization rate of inhalant allergens gradually increased with age, while the sensitization rate of ingestive allergens showed a decreasing trend with age. The overall change in the positive rate of ingestive allergens was not significant with the change of months and seasons. The positive rate of household dust mite/powder mite was the highest in all months and seasons, and the positive rate was relatively higher in the spring and summer seasons from April to August. **Conclusion** The most important allergens in children with

* 基金项目:湖南省自然科学基金项目(2022JJ70089)。

作者简介:罗伶俐,女,技师,主要从事儿童呼吸系统过敏性疾病相关的研究。 △ 通信作者, E-mail: 32421693@qq.com。

respiratory diseases in Hunan are household dust mite/powder mite, egg white and milk, and the trend of sIgE positive rate of the allergen is different in different age stages.

Key words: respiratory diseases; allergens; immunoglobulin E; children

过敏性疾病指的是机体将外界环境中的外来物质识别为有害物质时产生的超敏反应性疾病,导致机体出现不同程度的损伤或功能障碍,通常累及多个器官和系统^[1]。引起机体免疫系统产生这种疾病的物质被称为变应原或过敏原。近年来,随着生态环境和生活方式的改变,我国儿童呼吸道过敏性疾病的患病率明显升高^[2]。由于过敏原在呼吸道过敏性疾病发生、发展中起到了重要的作用,因此尽早明确致敏原种类及分布特征进而采取积极的预防和治疗措施,对呼吸道过敏性疾病的预防和治疗具有重要意义。但我国地域辽阔,不同地区气候、生活方式和环境的差异较大,不同地区引起呼吸道过敏性疾病的过敏原种类及致敏能力存在一定的差异。目前湖南地区儿童的过敏原种类和分布研究还尚未被报道过,因此本研究通过血清过敏原检测,对在湖南省儿童医院就诊的呼吸道疾病患儿的吸入性过敏原和食入性过敏原的种类、分布及其与年龄的关系等进行了分析,为本地区儿童呼吸系统过敏性疾病的防治和诊疗方案研究提供了一定的科学理论依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 10 月至 2022 年 10 月于湖南省儿童医院确诊为咳嗽及喘息呼吸系统疾病的患儿 639 例。临床诊断包括支气管哮喘 497 例,咳嗽变异性哮喘 98 例,上气道咳嗽综合征 26 例,喘息性支气管肺炎 18 例,平均年龄为 (4.46 ± 2.69) 岁。患儿的临床诊断均由本院呼吸专科医师确诊,符合疾病诊断标准。本项目通过湖南省儿童医院伦理部审批,患儿纳入研究前均已获得法定监护人同意并签署知情同意书。

1.2 仪器与试剂 采用的过敏原特异性免疫球蛋白 E(sIgE) 抗体检测试剂盒(DP 3713-1601)由欧蒙医学实验诊断股份有限公司提供,用于体外定性检测人血清中的吸入性及食入性过敏原 sIgE 抗体检测。检测仪器为欧蒙 EUROBlotMaster II 自动蛋白印迹仪、配套孵育板和精益 S910 扫描仪。检测项目包括 10 种吸入性过敏原:柳树/杨树/榆树、普通豚草、艾蒿、户尘螨/粉尘螨、屋尘、猫毛、狗上皮、德国小蠊、霉菌组合 1(点青霉/分枝孢霉/烟曲霉/交链孢霉)、葎草;9 种食入性过敏原:鸡蛋白、牛奶、花生、大豆、牛肉、羊肉、海鱼组合(鳕鱼/龙虾/扇贝)、虾、蟹。根据血清 sIgE 水平分为 7 级,0 级: < 0.35 kU/L, 1 级: 0.35~<0.70 kU/L, 2 级: 0.70~<3.50 kU/L, 3 级: 3.50~<17.50 kU/L, 4 级: 17.50~<50.00 kU/L,

L,5 级: 50.00~100.00 kU/L, 6 级: >100.00 kU/L, 1 级及以上为阳性。

1.3 方法 所有患儿均用含分离凝胶的真空采血管抽取静脉血 5 mL, 3 000 r/min 离心 10 min, 取上层血清进行检测。实验操作步骤严格按照试剂说明书执行,取 400 μL 患者样品置于孵育板槽内,与膜条室温孵育 60 min, 洗涤后加入生物素标记的抗人 IgE 单克隆抗体,继续室温孵育 60 min, 再次洗涤后加入链霉亲和素标记的碱性磷酸酶, 孵育 10 min 后充分洗涤并加底物显色, 将检测膜条放置在结果判定模板上,风干后按照 EUROLinescan 软件的操作指南判断结果,其采用的浓度等级等同于过敏原判断公认的放射过敏原吸附试验系统。只存在一种过敏原致敏为单一致敏,存在两种及以上过敏原致敏为多重致敏。

1.4 统计学处理 采用统计软件 SPSS22.0 进行数据分析。计数资料以例数、百分数表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 过敏原 sIgE 阳性分布特征 在 639 例呼吸道疾病患儿中,至少对一种过敏原过敏的患儿共 271 例,占 42.4%。在过敏的儿童中有 102 例(37.64%)为单一过敏,有 169 例(62.36%)儿童是多重过敏。其中,食入性过敏原 sIgE 阳性率为 27.54%,吸入性过敏原 sIgE 阳性率为 29.26%,两类过敏原 sIgE 阳性率差异不明显。吸入性过敏原 sIgE 阳性率最高的前 3 位致敏原为户尘螨/粉尘螨(33.96%)、屋尘(5.16%)和猫毛皮屑(2.97%),最低的为葎草(0.31%);食入性过敏原中前 3 位为鸡蛋白(26.13%)、牛奶(14.24%)和牛肉(10.17%),最低的是虾(1.56%)。对 19 种过敏原进行致敏级别分析,结果显示 19 种过敏原的致敏级别程度以轻中度(1~3 级)为主,重度(4~6 级)较少。户尘螨/粉尘螨致敏级别较高,4 级和 5 级的 sIgE 阳性率分别为 7.5% 和 13.3%,其余的吸入性过敏原均未超过 10%。见表 1。

2.2 不同性别、年龄过敏原 sIgE 阳性率分布 本研究 639 例咳嗽及喘息呼吸系统疾病儿童中有男性患儿 401 例,过敏原 sIgE 阳性率为 42.14%(169/401);女性患儿 238 例,过敏原 sIgE 阳性率为 38.66%(92/238),男性和女性患儿间的过敏原 sIgE 阳性率比较差异无统计学意义($P = 0.386$)。根据患儿年龄分为以下 3 组:婴幼儿组<3 岁、学龄前组(3~6 岁)和学

龄期儿童组(>6岁)。随着患儿年龄的增长,吸入性过敏原的致敏率逐渐增高,而食入性过敏原的致敏率随年龄增加呈下降趋势。婴幼儿组食入性过敏原sIgE阳性率(33.33% vs. 17.95%)显著高于吸入性过敏原sIgE阳性率。学龄前组(31.20% vs. 22.56%)和学龄期儿童组(47.58% vs. 19.35%)吸入性过敏原sIgE阳性率均显著高于食入性过敏原sIgE阳性率,差异有统计学意义($P < 0.05$)。在食入性过敏原中,鸡蛋蛋白、牛奶、牛肉、羊肉、大豆的sIgE

阳性率均随年龄增加而呈下降趋势。在吸入性过敏原中,户尘螨/粉尘螨和屋尘的sIgE阳性率则随患儿年龄增加而呈上升趋势,在学龄期儿童组达到最高峰。不同年龄阶段的主要过敏原分布不同,在婴幼儿组中以鸡蛋蛋白、牛奶和牛肉3种食入性过敏原为主;在学龄前组中以户尘螨/粉尘螨、鸡蛋蛋白和牛奶为主;而在学龄期儿童组以户尘螨/粉尘螨、鸡蛋蛋白和蟹为主。见表2。

表1 过敏原sIgE阳性率及不同致敏级别患儿分布

过敏原种类	1级(n)	2级(n)	3级(n)	4级(n)	5级(n)	6级(n)	sIgE阳性率[n(%)]
鸡蛋蛋白	116	34	12	3	2	0	167(26.13)
牛奶	39	29	13	4	6	0	91(14.24)
牛肉	40	12	8	2	3	0	65(10.17)
蟹	28	6	5	2	2	3	4(7.20)
羊肉	28	4	6	2	3	0	43(6.73)
大豆	19	5	1	0	0	0	25(3.91)
海鱼组合	8	2	4	1	1	3	19(2.97)
花生	13	0	3	0	1	0	17(2.66)
虾	2	2	2	1	3	0	10(1.56)
户尘螨/粉尘螨	34	27	21	48	85	2	217(33.96)
屋尘	24	6	3	0	0	0	33(5.16)
猫毛皮屑	4	8	1	5	1	0	19(2.97)
霉菌组合1	9	4	3	1	0	0	17(2.66)
狗上皮	3	1	3	0	1	0	8(1.25)
柳树/杨树/榆树	4	0	2	0	0	0	6(0.94)
德国小蠊	4	1	1	0	0	0	6(0.94)
艾蒿	4	0	1	0	1	0	6(0.94)
普通豚草	2	0	0	1	0	0	3(0.47)
葎草	1	1	0	0	0	0	2(0.31)

表2 不同年龄组呼吸道疾病的过敏原sIgE阳性率比较[n(%)]

项目	婴幼儿组 (n=156)	学龄前组 (n=359)	学龄期儿童组 (n=124)
鸡蛋蛋白	53(33.97)	94(26.18)	20(16.13)
牛奶	45(28.85)	40(11.14)	6(4.84)
牛肉	38(24.36)	24(6.69)	1(0.81)
蟹	2(1.28)	26(7.24)	18(14.52)
羊肉	23(14.74)	20(5.57)	0(0.00)
大豆	7(4.49)	17(4.74)	1(0.81)
海鱼组合	3(1.92)	11(3.06)	5(4.03)
花生	7(4.49)	9(2.51)	1(0.81)
虾	1(0.64)	5(1.39)	4(3.23)
户尘螨/粉尘螨	14(8.97)	136(37.88)	67(54.03)

续表2 不同年龄组呼吸道疾病的过敏原sIgE阳性率比较[n(%)]

项目	婴幼儿组 (n=156)	学龄前组 (n=359)	学龄期儿童组 (n=124)
屋尘	9(5.77)	16(4.46)	8(6.45)
猫毛皮屑	9(5.77)	6(1.67)	4(3.23)
霉菌组合1	4(2.56)	9(2.51)	4(3.23)
狗上皮	6(3.85)	1(0.28)	1(0.81)
柳树/杨树/榆树	2(1.28)	3(0.84)	1(0.81)
德国小蠊	0(0.00)	5(1.39)	1(0.81)
艾蒿	0(0.00)	3(0.84)	3(2.42)
普通豚草	0(0.00)	2(0.84)	1(0.81)
葎草	0(0.00)	1(0.28)	1(0.81)

2.3 不同月份过敏原 sIgE 阳性率分布 随着不同月份和季节的更替, 食入性过敏原 sIgE 阳性率总体的变化不明显。其中, 鸡蛋白和牛奶在常年 sIgE 阳性率较高, 且无明显变化趋势。牛肉在 3~4 月 sIgE 阳性率较高, 其余月份变化相似。海鱼组合在 6~8 月短暂性升高, 其他月份 sIgE 阳性率较低。吸入性

过敏原中, 户尘螨/粉尘螨在全年 sIgE 阳性率最高, 在 4~8 月 sIgE 阳性率相对更高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。其他吸入性过敏原各个月份 sIgE 阳性率较低, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 仅柳树/杨树/榆树和霉菌组合 1 在 4 月份 sIgE 阳性率出现短暂增高。见图 1。

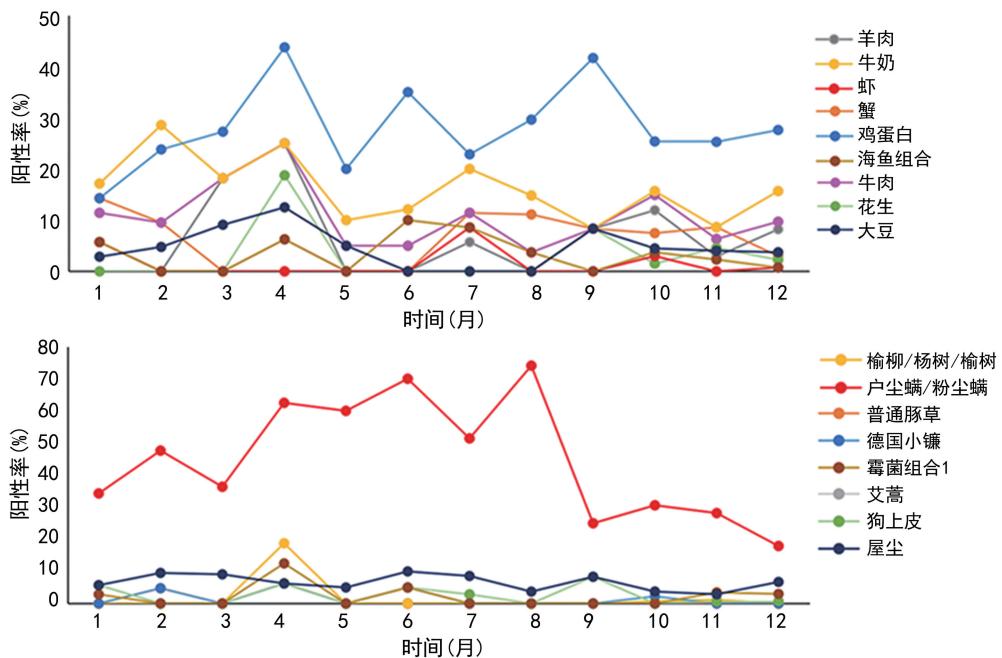


图 1 不同月份呼吸道疾病患儿的过敏原 sIgE 阳性率分布特征

3 讨 论

儿童呼吸道过敏性疾病包括过敏性哮喘、过敏性鼻炎等。反复刺激机体的过敏原是儿童呼吸道过敏性疾病发病的重要原因^[3]。研究发现近三十年来, 儿童呼吸道过敏性疾病的发病率不断升高, 已经成为我国儿童最常见的慢性疾病, 发展为影响公共卫生的突出问题之一^[4]。对特定过敏原的 sIgE 开展检测, 明确患儿过敏原致敏的种类和程度是预防、诊断和治疗过敏性疾病的关键步骤。

本研究的 639 例呼吸系统疾病儿童中, 至少对一种过敏原过敏的患儿共 271 例 (42.4%), 其中 37.64% 的患儿是单一过敏, 62.36% 的患儿是多重过敏, 提示多数患儿对多种过敏原存在过敏。食入性过敏原 sIgE 阳性率为 27.54%, 吸入性过敏原 sIgE 阳性率为 29.26%, 两类过敏原 sIgE 阳性率差异不明显。男性患儿过敏原 sIgE 阳性率为 42.14% (169/401), 女性患儿过敏原 sIgE 阳性率为 38.66% (92/238), 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 这与闫红等^[4]的研究结果一致。但 YING 等^[5]对上海过敏性疾病儿童的研究发现, 男性患儿的 sIgE 阳性率高于女性患儿, 约 64.5% 的儿童对至少 1 种过敏原过敏, 过敏率高于本研究结果; SUN 等^[6]发现河南省约 41.97% 的

过敏性疾病儿童至少对一种过敏原过敏, 与本研究的 sIgE 阳性率结果基本相似, 说明在我国的不同地区过敏原 sIgE 阳性率分布存在差异。本研究结果表明, 湖南地区呼吸道疾病患儿最常见的吸入性过敏原是户尘螨/粉尘螨 (33.96%), 其次为屋尘 (5.16%) 和猫毛皮屑 (2.97%)。除户尘螨/粉尘螨外, 其他吸入性过敏原 sIgE 阳性率均小于 10%, 引起吸入性过敏原谱发生变化的原因可能是由于新型冠状病毒防控期间, 口罩的佩戴极大地减少了室外吸入性过敏原的暴露机会, 在一定程度上降低了呼吸道过敏原 sIgE 阳性率。对过敏原的致敏级别分析发现, 户尘螨/粉尘螨致敏所占比例的远超过其他吸入性过敏原, 且其致敏级别较高, 以 4 级和 5 级为主, 提示在湖南地区的呼吸道疾病患儿中, 户尘螨/粉尘螨可能已成为主要致敏原。这与 YING 等^[5]报道的上海地区和邹亚平等^[7]报道的金华地区呼吸道过敏性疾病儿童最常见的吸入性过敏原为户尘螨/粉尘螨的研究结果大致相同。中国一项近十年的全国性调查发现, 在哮喘和(或)鼻炎患者中, 户尘螨仍然是最重要的过敏原^[8]。但闫红等^[4]针对河北中南部地区呼吸道疾病患儿的研究发现, 最常见的吸入性过敏原是屋尘和霉菌组合; 张晓双等^[9]对石家庄地区过敏患儿的研究发现吸

入性过敏原 sIgE 阳性率的前 3 位是猫毛/狗毛、混合霉菌组合和混合尘螨组;吸入性过敏原在不同地区有所差异,这可能与地理位置、气候环境和生活方式的差异有关,也与过敏性疾病的种类及占比不同有关^[10]。

本研究还发现湖南地区呼吸道疾病患儿最常见的食入性过敏原为鸡蛋白(26.13%)、牛奶(14.24%)和牛肉(10.17%),与文献[4-5,11]研究结果大致相同。对食入性过敏原致敏的原因可能是由于儿童年龄小,消化系统尚未发育完全,因此缺乏消化这几类食物的酶。食物进入体内后不能完全消化而以肽的形式进入肠道,被免疫系统识别为外来物质,导致一系列的临床症状。有研究表明,年幼儿童早期发生食物过敏,后期则容易发生吸入性过敏原过敏^[12]。另有研究报道,食入性过敏原过敏的儿童的哮喘患病率是非过敏儿童的 5~6 倍,并可加剧哮喘发作的严重程度^[12]。因此,评估呼吸道过敏性疾病儿童的吸入性过敏原致敏情况的同时也应该关注食物过敏的情况,避免加剧呼吸道疾病的症状。对食物过敏但无呼吸道症状的患儿进行早期干预和食物管理,来减少其未来呼吸道过敏性疾病的发生。

有研究发现,对食入性过敏原的过敏在婴儿早期最为普遍,而对吸入性过敏原的过敏则在后期占主导地位,称为“过敏性进展”^[13]。本研究结果显示,婴幼儿组中以鸡蛋白、牛奶和牛肉 3 种食入性过敏原为主;学龄前组中以户尘螨/粉尘螨、鸡蛋白和牛奶为主;而学龄期儿童组以户尘螨/粉尘螨、鸡蛋白和蟹为主。这提示由于生活方式和周围环境的改变,使得儿童过早暴露于高浓度的吸入性过敏原环境,可能在很大程度上促使了呼吸道过敏性疾病患病率的增加。食入性过敏原中,鸡蛋白、牛奶、牛肉、羊肉、大豆的 sIgE 阳性率均随年龄增加而呈下降趋势,提示食物过敏主要发生在婴幼儿消化系统不全的时期。文献[5]研究发现,年龄越大吸入性过敏原 sIgE 阳性率越高,而食入性过敏原 sIgE 阳性率则下降。在吸入性过敏原中,户尘螨/粉尘螨和屋尘的 sIgE 阳性率随患儿的年龄增加而呈上升趋势,与文献[4]研究结果一致,原因可能是随着年龄增长,儿童的活动范围增大,接触外界过敏原的概率增加。户尘螨是一种常见的尘螨寄生虫,常出现在布质沙发、床上用品、枕头上,可引起各种过敏性疾病,有研究发现气候较湿润地区的儿童对户尘螨的敏感度更高^[10]。粉尘螨是指空气中的各种尘螨,在环境湿度超过 75% 时生长,且婴幼儿可以母乳接触到尘螨而产生高水平的 IgE^[14]。因此,应及时更换床上用品和枕套,借助除螨仪或空气净化器等进行除螨工作,保持室内通风来减少尘螨的暴露。

本研究发现随不同月份和季节的更替,食入性过

敏原 sIgE 阳性率总体的变化不明显。其中,鸡蛋白和牛奶在不同月份变化趋势相似,常年 sIgE 阳性率较高。牛肉在 3~4 月 sIgE 阳性率较高,其余月份变化相似。海鱼组合在 6~8 月短暂性升高,其他月份 sIgE 阳性率较低。吸入性过敏原中,户尘螨/粉尘螨在每个月份和季节 sIgE 阳性率最高,在春夏季节 sIgE 阳性率相对更高。文献[15]研究报道,一年春、秋两季的室内螨虫种类和数量最高,与本研究结果大致相同;而广东地区的尘螨在冬、春季节较高,高峰出现在春季;上海地区的尘螨在夏季密度最高^[16]。温度、湿度和饮食习惯是决定环境中螨虫群落的物种组成和多样性的主要限制因素,各地由于气候不同,尘螨的分布也不尽相同^[17]。屋尘常年 sIgE 阳性率较高,但每个月份差异变化不明显。其他吸入性过敏原在每个月份中的 sIgE 阳性率较低,柳树/杨树/榆树和霉菌组合 1 在 4 月份 sIgE 阳性率出现短暂增高,其他月份 sIgE 阳性率变化不明显。

综上所述,湖南地区呼吸系统疾病儿童主要的过敏原是户尘螨/粉尘螨、鸡蛋白和牛奶,以多种过敏原共同致敏多见。不同年龄组儿童的吸入和食入性过敏原分布特征存在差异。随着患儿年龄的增长,吸入性过敏原的致敏率逐渐增高,而食入性过敏原的致敏率呈下降趋势。本研究反映了湖南地区呼吸道疾病患儿的过敏原分布特征,对本地区过敏性疾病的预防和治疗有重要的指导意义。本研究为单中心回顾性研究,样本量偏小,不能代表整体情况,结果可能存在一定偏移。期望未来能进行多中心、大样本的前瞻性研究来获得湖南地区呼吸系统疾病患儿更确切的致敏谱。

参考文献

- [1] 林玉蓉,于宇,欧阳玲,等. 厦门地区 2 967 例皮肤过敏性疾病患者变应原检测结果分析[J]. 国际检验医学杂志, 2022, 43(22): 2781-2785.
- [2] 侯晓玲,向莉. 花粉及其相关气象因素对过敏性疾病的预警作用[J]. 中华临床免疫和变态反应杂志, 2022, 16(4): 446-448.
- [3] LUO W, WANG D, ZHANG T, et al. Prevalence patterns of allergen sensitization by region, gender, age, and season among patients with allergic symptoms in mainland China: a four-year multicenter study[J]. Allergy, 2021, 76(2): 589-593.
- [4] 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.
- [5] YING X, QI X, YIN Y, et al. Allergens sensitization among children with allergic diseases in Shanghai, China: age and sex difference[J]. Respir Res, 2022, 23(1): 95. (下转第 1901 页)

- 疗方案(试行第九版)[J]. 中国医药, 2022, 17(4): 481-487.
- [6] 国家卫生健康委员会办公厅, 国家中医药管理局办公室. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第九版)[J]. 中国病毒病杂志, 2022, 12(3): 161-169.
- [7] PIROTH L, COTNET J, MARIET A, et al. Comparison of the characteristics, morbidity, and mortality of COVID-19 and seasonal influenza: a nationwide, population-based retrospective cohort study[J]. Lancet Respir Med, 2021, 9(3): 251-259.
- [8] CAI L Y, GUO X, CAO Y C, et al. Determining available strategies for prevention and therapy: exploring COVID-19 from the perspective of ACE2 (Review)[J]. Int J Mol Med, 2021, 47(4): 43.
- [9] 王宏强, 周建亮, 邓紫薇, 等. 患病年龄对新型冠状病毒肺炎患者临床特征及病毒核酸转阴时间的影响[J]. 广东医学, 2020, 41(17): 1742-1745.
- [10] 王彩红, 王蓉, 周玉霞, 等. 新冠病毒变异株新进展及其对疫苗免疫保护作用的影响[J]. 海南医学院学报, 2022, 28(6): 401-405.
- [11] 解有成, 康殷楠, 高春, 等. 新冠病毒“奥密克戎亚型变异毒株 BA. 2”的最新研究进展[J]. 海南医学院学报, 2022, 28(8): 561-565.
- [12] 黄春明, 胡中伟, 詹远京. 非重症新型冠状病毒 Delta 变异株病毒转阴因素分析[J]. 广东医学, 2022, 43(2): 138-143.
- [13] 吕艳红, 刘朵朵, 李佳. 新型冠状病毒奥密克戎变异株感染轻型及无症状患者核酸转阴时间影响因素分析[J]. 陕西医学杂志, 2022, 51(12): 1511-1515.
- [14] HU X W, XING Y H, JIA J, et al. Factors associated with negative conversion of viral RNA in patients hospitalized with COVID-19[J]. Sci Total Environ, 2020, 728(1): 138812.
- [15] 王伟, 李俊明. 385 例确诊新型冠状病毒肺炎的临床及流行病学特征[J]. 河南医学研究, 2020, 29(18): 3265-3268.
- [16] 朱绮霞, 李燕姿, 郭乐倩, 等. 奥密克戎和德尔塔病例临床特征的比较[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2022, 43(5): 797-801.
- [17] 黄春明, 胡中伟, 林菁, 等. 广州市儿童和青年新型冠状病毒 Delta 变异株感染患者临床特征[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(11): 976-983.
- [18] 史丽霞, 韩晶, 张永进, 等. 新型冠状病毒肺炎患者核酸转阴时间的影响因素分析[J]. 上海医学, 2021, 44(8): 576-579.
- [19] LEWNARD J A, HONG V X, PATEL M M, et al. Clinical outcomes associated with SARS-CoV-2 Omicron (B.1.1.529) variant and BA.1/BA.1.1 or BA.2 subvariant infection in Southern California[J]. Nat Med, 2022, 28(9): 1933-1943.

(收稿日期:2022-10-18 修回日期:2023-05-12)

(上接第 1894 页)

- [6] SUN X, ZHAO J, WANG Q, et al. Prevalence of allergen sensitization among 15,534 patients with suspected allergic diseases in Henan province, China[J]. Asian Pac J Allergy Immunol, 2019, 37(2): 57-64.
- [7] 邹亚平, 尤慧华, 杨蓓蓓. 金华地区变应性鼻炎患者变应原检测分析[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2022, 29(9): 604-605.
- [8] WANG W, WANG J, SONG G, et al. Environmental and sensitization variations among asthma and/or rhinitis patients between 2008 and 2018 in China[J]. Clin Transl Allergy, 2022, 12(2): e12116.
- [9] 张晓双, 黄珊珊, 回红, 等. 石家庄地区 16 490 例过敏患儿过敏原分布特征分析[J]. 河北医科大学学报, 2022, 43(3): 345-349.
- [10] KIEWIET M, LUPINEK C, VRTALA S, et al. A molecular sensitization map of European children reveals exposome- and climate-dependent sensitization profiles[J]. Allergy, 2023, 78(7): 2007-2018.
- [11] ELISYUTINA O, LUPINEK C, FEDENKO E, et al. IgE-reactivity profiles to allergen molecules in Russian children with and without symptoms of allergy revealed by

- micro-array analysis[J]. Pediatr Allergy Immunol, 2021, 32(2): 251-263.
- [12] 叶茂鑫, 刘传合, 谷庆隆, 等. 北京某医院 0~5 岁儿童呼吸道过敏性疾病过敏原致敏特征[J]. 中华临床免疫和变态反应杂志, 2022, 16(4): 351-357.
- [13] GENUNEIT J, STANDL M. Epidemiology of allergy: natural course and risk factors of allergic diseases[J]. Handb Exp Pharmacol, 2022, 268(1): 21-27.
- [14] MACCHIAVERNI P, GEHRING U. House dust mite exposure through human milk and dust: what matters for child allergy risk? [J]. Nutrients, 2022, 14(10): 2095.
- [15] 陈香梅, 张亮, 齐立明, 等. 北京地区 3 236 例过敏性疾病患者血清过敏原的季节差异分析[J]. 河北医科大学学报, 2019, 40(10): 1180-1184.
- [16] LI J, HU Y, LI H, et al. Assessing the impact of air pollutants on clinical visits for childhood allergic respiratory disease induced by house dust mite in Shanghai, China [J]. Respir Res, 2022, 23(1): 48.
- [17] MILLER J D. The role of dust mites in allergy[J]. Clin Rev Allergy Immunol, 2019, 57(3): 312-329.

(收稿日期:2023-02-08 修回日期:2023-06-20)