

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2022.18.001

2018—2020 年贵州部分地区过敏人群过敏原谱变迁^{*}

蒋朝晖¹, 孟 强², 郭艳丽¹, 严雪梅³, 邓 洪⁴, 罗来均⁵, 李桂才⁶, 张大明⁷, 杨荣桑⁸, 余红岚¹

1. 贵州省贵阳市第一人民医院检验科, 贵州贵阳 550002; 2. 贵黔国际总医院检验科, 贵州贵阳 550018;
3. 贵州中医药大学第一附属医院检验科, 贵州贵阳 550002; 4. 贵州省毕节市第一人民医院检验科, 贵州毕节 551700; 5. 贵州省遵义市湄潭县人民医院检验科, 贵州遵义 564100;
6. 贵州省凯里市丹寨县人民医院检验科, 贵州凯里 557500; 7. 贵州省六盘水市第三人民医院检验科, 贵州六盘水 553004; 8. 黔南医学专科学校, 贵州都匀 558003

摘 要:**目的** 分析贵州部分地区 2018—2020 年过敏人群疾病谱和过敏原谱特征, 为贵州地区过敏性疾病检测、预防和治疗提供研究基础。**方法** 收集 2018—2020 年在贵州部分州、市医疗机构就诊的 2 567 例过敏性疾病患者的信息以及过敏原检测结果, 统计分析其年龄、性别、季节等流行病学特点。**结果** (1) 2018—2020 年过敏就诊人数分别是 887、986、694 例, 其中过敏性鼻炎、过敏性哮喘发病率在 2020 年明显降低。(2) 过敏具有季节差异: 夏季发病率最高(31.0%), 冬季发病率最低(17.3%)。(3) 2 567 例中有 1 138 例检出过敏原(44.3%), 过敏原阳性率前 3 位依次是螨虫(37.9%)、屋尘(17.5%)、牛奶(15.9%), 检出率最低的是葎草(0.3%)。(4) 牛奶和花生过敏率男性高于女性($P < 0.05$), 狗上皮过敏率女性高于男性($P < 0.05$)。(5) 鸡蛋白、牛奶、牛肉、黄豆、羊肉、霉菌类过敏率儿童、青少年高于成人($P < 0.05$); 蟑螂、艾蒿、普通豚草过敏率成人高于儿童、青少年($P < 0.05$)。**结论** 2020 年过敏性鼻炎和哮喘的发病率下降; 螨虫、屋尘、牛奶是贵州过敏人群的主要过敏原, 其中柳/杨/榆树、普通豚草过敏原的检出率呈上升趋势。

关键词: 过敏性疾病; 过敏原谱; 贵州

中图法分类号: R446.1; R593.1

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2022)18-2449-05

Change of allergen spectrum among partial allergic populations in Guizhou area during 2018—2020^{*}

JIANG Zhaohui¹, MENG Qiang², GUO Yanli¹, YAN Xuemei³, DENG Hong⁴, LUO Laijun⁵,
LI Guicai⁶, ZHANG Daming⁷, YANG Rongshen⁸, YU Honglan¹

1. Department of Clinical Laboratory, Guiyang Municipal First People's Hospital, Guiyang, Guizhou 550002, China; 2. Department of Clinical Laboratory, Guiqian International General Hospital, Guiyang, Guizhou 550018, China; 3. Department of Clinical Laboratory, First Affiliated Hospital of Guizhou Traditional Chinese Medical University, Guiyang, Guizhou 550002, China; 4. Department of Clinical Laboratory, Bijie Municipal First People's Hospital, Bijie, Guizhou 551700, China; 5. Department of Clinical Laboratory, Meitan County People's Hospital, Zunyi, Guizhou 564100, China; 6. Department of Clinical Laboratory, Danzhai County People's Hospital, Kaili, Guizhou 557500, China; 7. Department of Clinical Laboratory, Liupanshui Municipal Third People's Hospital, Liupanshui, Guizhou 553004, China; 8. Qiannan Medical College, Duyun, Guizhou 558003, China

Abstract:**Objective** To analyze the disease spectrum of allergic populations and the characteristics of allergen spectrum among the allergic populations in partial areas of Guizhou during 2018—2020. **Methods** The information and allergen test results in 2 567 patients with allergic disease treated in partial, prefecture and municipal medical institutions of Guizhou during 2018—2020 were collected and the epidemiological characteristics of the age, sex and season were statistically analyzed. **Results** (1) The number of the patients with allergies were 887, 986 and 694 cases in 2018, 2019 and 2020, respectively, in which the incidence rate with allergic rhinitis and allergic asthma were significantly reduced in 2020. (2) Allergies varied seasonally, summer had the highest incidence rate (31.0%) and winter had the lowest incidence rate (17.3%). (3) Among 2 567 cases,

^{*} 基金项目: 贵州省卫生健康委员会科技项目[[gzwjky2020-1-168](#)]。

作者简介: 蒋朝晖, 男, 副主任技师, 主要从事地区流行病学调查研究。

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20220804.0847.002.html\(2022-08-04\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1167.R.20220804.0847.002.html(2022-08-04))

the allergens were detected out in 1 138 cases, the top three of the allergen positive rates were in turn mites (37.9%), house dust (17.5%) and milk (15.9%), the lowest detection rate was Humulus scandens (0.3%). (4) The milk and peanut allergic rates in males were more higher than those in females ($P<0.05$), and the dog epithelial allergic rate in females was higher than that in males ($P<0.05$). (5) The allergic rates of egg white, milk, beef, soybean, mutton, mould fungi in children and adolescents were higher than those in adults ($P<0.05$); the allergic rates of cockroach, felon herb, common ragweed in adults were higher than those in children and adolescents ($P<0.05$). **Conclusion** The incidence rate with allergic rhinitis and asthma in 2020 decreased. Mites, house dust and milk were the main allergens in allergic populations of Guizhou, in which the allergens detection rate of willows/poplar/elm and common ragweed showed a rising trend.

Key words: allergic disease; allergen spectrum; Guizhou

世界过敏组织(WAO)报告全球有 30%~40% 的人患有包括哮喘、过敏性鼻炎、湿疹、食物过敏等一种及以上的过敏性疾病^[1-2]。过敏性疾病主要由接触各种过敏原引起,而过敏原随着地域、气候、民风、养育习惯及城市化进程不同而差异明显^[3]。本研究回顾性分析贵州部分地区 2018—2020 年 2 567 例过敏性疾病患者的疾病谱和过敏原谱变迁,描述年龄、性别、季节等流行病学特点,以期为贵州地区过敏原谱检测,以及过敏性疾病的预防和诊治提供指导,现报道如下。

1 资料与方法

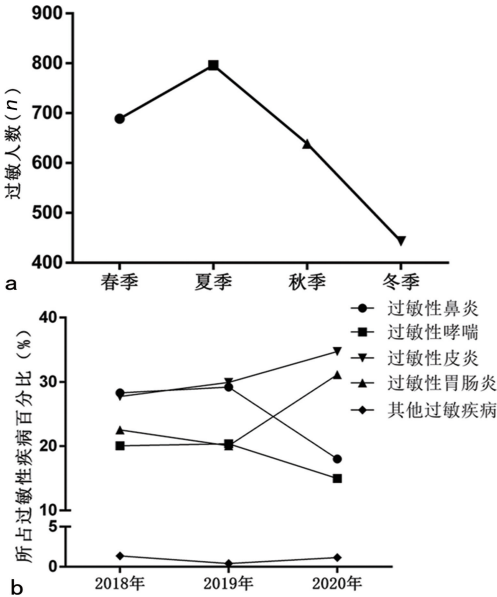
1.1 一般资料 收集 2018—2020 年于贵州省贵阳市第一人民医院、贵州中医药大学第一附属医院、毕节市第一人民医院、六盘水市第三人民医院、湄潭县人民医院、丹寨县人民医院就诊及住院的过敏性疾病患者 2 567 例为研究对象,其中男 1 426 例(55.6%),女 1 141 例(44.4%);年龄 2 个月至 88 岁。纳入标准:(1)患者均来自贵州省;(2)患者均有过敏的临床症状或疑似过敏病因,符合过敏性疾病诊断标准^[4]。排除标准:(1)严重全身系统性疾病;(2)有严重过敏反应史;(3)使用免疫抑制剂。本研究经各参与医院伦理委员会批准,所有研究对象或其家属均知情同意。

1.2 方法 采集患者静脉血 5 mL,2 000 r/min 离心 15 min 后取 1 mL 血清根据试剂盒/仪器说明检测过敏原:柳/杨/榆树、普通豚草、艾蒿、螨虫、屋尘、猫毛、狗上皮、蟑螂、霉菌类、葎草、鸡蛋白、牛奶、花生、黄豆、牛肉、羊肉、鳕/龙虾/扇、虾、蟹、鲑鱼。贵阳市第一人民医院及六盘水市第三人民医院采用免疫印迹法检测(试剂盒购自杭州欧蒙医学诊断产品有限公司),贵州中医药大学第一附属医院、毕节市第一人民医院及丹寨县人民医院采用酶免法检测(试剂盒购自江苏浩欧博生物医药股份有限公司),湄潭县人民医院采用免疫印迹法检测(试剂盒购自杭州浙大迪迅生物基因工程有限公司),结果判读根据试剂说明书,以阴性、阳性表示。

1.3 统计学处理 采用 Graphpad Prism6.0 软件进行数据处理。计数资料以例数、百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 贵州部分地区 2018—2020 年过敏性疾病谱特征分析 贵州部分地区 2018—2020 年过敏就诊人数分别为 887、986、694 例,2020 年过敏就诊人数较 2018 年和 2019 年明显下降。夏季为过敏高发季节(31.0%,796/2 567)、冬季过敏人数较低(17.3%,443/2 567),见图 1a。 ≤ 18 岁的儿童、青少年发病率(51.7%,1 327 例)略高于 >18 岁的成年人(48.3%,1 240 例)。常见过敏类型:过敏性皮炎 782 例(30.5%),过敏性鼻炎 664 例(25.9%),过敏性胃肠炎 614 例(23.9%),过敏性哮喘 483 例(18.8%),其他过敏症(全身过敏症、药物过敏、原因不明过敏等)24 例(0.9%)。逐年分析发现:过敏性鼻炎 2018—2020 年的发病率分别是 28.2%、29.2%、18.0%,过敏性哮喘 2018—2020 年的发病率分别是 20.0%、20.2%、15.0%,这两类过敏性疾病发病率在 2020 年明显降低(图 1b)。



注:a 表示过敏人数的季节变化;b 表示过敏性疾病谱的年度变化。
图 1 贵州部分地区 2018—2020 年过敏性疾病谱特征分析

2.2 贵州部分地区 2018—2020 年过敏性疾病患者过敏原特征分析

2.2.1 过敏患者过敏原谱年度变迁 2 567 例过敏性疾病患者现有过敏原谱阳性率为 44.3%(1 138/

2 567), 24. 5% (630/2 567) 患者检出 1 种过敏原, 19. 8% (508/2 567) 患者检出 1 种以上过敏原。2018—2020 年过敏原阳性率最高的是螨虫 (37. 9%), 其次是屋尘 (17. 5%), 阳性率最低的是葎草 (0. 3%), 见表 1。逐年分析发现: 螨虫、花生、鳕/龙虾/扇、鲑鱼、葎草过敏率呈下降趋势 ($P<0. 05$); 屋尘、牛奶、

柳/杨/榆树、普通豚草、蟑螂、猫毛、狗上皮、牛肉、蟹、霉菌类、虾、黄豆过敏率呈上升趋势 ($P<0. 05$)。见表 1。
2. 2. 2 过敏原谱性别差异 牛奶、狗上皮、花生过敏率有性别差异, 牛奶和花生过敏率男性高于女性 ($P<0. 05$), 狗上皮过敏率女性高于男性 ($P<0. 05$), 见表 2。

表 1 2018—2020 年贵州地区部分过敏性疾病患者过敏谱变迁 [% (n/n) 或 %]

过敏原	2018 年阳性率 (阳性病例数/总病例数)	2019 年阳性率 (阳性病例数/总病例数)	2020 年阳性率 (阳性病例数/总病例数)	总阳性率	趋势 χ^2	P
螨虫	53. 4(474/887)	15. 9(157/986)	49. 2(342/694)	37. 9	—3. 065	0. 002
屋尘	9. 6(86/887)	16. 4(162/986)	28. 9(201/694)	17. 5	9. 894	<0. 001
牛奶	16. 6(148/887)	4. 0(40/986)	31. 5(219/694)	15. 9	7. 028	<0. 001
柳/杨/榆树	1. 0(9/887)	10. 3(102/986)	40. 4(281/694)	15. 3	21. 176	<0. 001
鸡蛋白	17. 8(158/887)	4. 3(43/986)	20. 6(143/694)	13. 4	0. 806	0. 402
普通豚草	4. 1(37/887)	6. 6(66/986)	33. 1(230/694)	13. 0	16. 396	<0. 001
蟑螂	14. 2(126/887)	2. 3(23/986)	21. 0(146/694)	11. 5	3. 342	0. 001
猫毛	3. 3(30/887)	12. 3(122/986)	19. 7(137/694)	11. 3	10. 290	<0. 001
狗上皮	2. 4(22/887)	7. 9(78/986)	18. 1(126/694)	8. 8	10. 789	<0. 001
牛肉	2. 7(24/887)	1. 5(15/986)	25. 3(176/694)	8. 4	15. 338	<0. 001
蟹	2. 8(25/887)	2. 5(25/986)	18. 0(125/694)	6. 8	11. 343	<0. 001
霉菌类	3. 0(27/887)	1. 7(17/986)	16. 2(113/694)	6. 1	10. 312	<0. 001
艾蒿	4. 7(42/887)	4. 6(46/986)	6. 6(46/694)	5. 2	1. 599	0. 110
虾	2. 0(18/887)	0. 3(3/986)	15. 2(106/694)	4. 9	11. 365	<0. 001
黄豆	3. 9(35/887)	1. 4(14/986)	1. 2(9/694)	2. 3	3. 679	<0. 001
花生	3. 8(34/887)	0. 5(5/986)	0. 2(2/694)	1. 6	—5. 828	<0. 001
鳕/龙虾/扇	2. 4(22/887)	1. 0(10/986)	1. 1(8/694)	1. 6	—2. 242	0. 025
羊肉	1. 2(11/887)	0. 9(9/986)	2. 1(15/694)	1. 4	1. 445	0. 149
鲑鱼	1. 0(9/887)	0. 1(1/986)	0. 1(1/694)	0. 4	—2. 774	0. 006
葎草	0. 7(6/887)	0. 1(1/986)	0. 1(1/694)	0. 3	—1. 994	0. 046

表 2 过敏原谱性别差异 [% (n/n)]

过敏原	男性阳性率(男性阳性病例数/总病例数)	女性阳性率(女性阳性病例数/总病例数)	χ^2	P
螨虫	19. 6(502/2 567)	18. 3(471/2 567)	1. 219	0. 270
屋尘	8. 6(222/2 567)	8. 8(227/2 567)	0. 061	0. 805
牛奶	9. 0(232/2 567)	6. 8(174/2 567)	8. 997	0. 003
柳/杨/榆树	7. 5(192/2 567)	7. 8(200/2 567)	0. 177	0. 674
鸡蛋白	7. 2(184/2 567)	6. 2(160/2 567)	1. 795	0. 180
普通豚草	6. 8(174/2 567)	6. 3(161/2 567)	0. 540	0. 463
蟑螂	5. 5(142/2 567)	6. 0(153/2 567)	0. 435	0. 509
猫毛	5. 7(146/2 567)	5. 5(141/2 567)	0. 092	0. 761
狗上皮	3. 7(96/2 567)	5. 1(130/2 567)	5. 351	0. 021
牛肉	3. 9(101/2 567)	4. 4(114/2 567)	0. 820	0. 365
蟹	3. 2(82/2 567)	3. 5(91/2 567)	0. 485	0. 486
霉菌类	3. 0(76/2 567)	3. 2(81/2 567)	0. 164	0. 685
艾蒿	2. 6(67/2 567)	2. 5(65/2 567)	0. 031	0. 860
虾	2. 7(69/2 567)	2. 3(58/2 567)	0. 977	0. 323
黄豆	1. 2(30/2 567)	1. 1(28/2 567)	0. 070	0. 792
花生	1. 1(28/2 567)	0. 5(13/2 567)	5. 532	0. 019
鳕/龙虾/扇	0. 6(15/2 567)	1. 0(25/2 567)	2. 520	0. 112
羊肉	0. 6(16/2 567)	0. 7(19/2 567)	0. 259	0. 611
鲑鱼	0. 2(6/2 567)	0. 2(5/2 567)	0. 091	0. 763
葎草	0. 2(6/2 567)	0. 1(2/2 567)	2. 003	0. 157

2.3 过敏原谱年龄差异 鸡蛋白、牛奶、牛肉、黄豆、羊肉、霉菌类过敏率儿童、青少年(≤18 岁)高于成人(>18 岁),差异有统计学意义($P<0.05$);蟑螂、艾蒿、普通豚草过敏率成人高于儿童、青少年($P<0.05$);其他过敏原在成人与儿童、青少年间差异无统计学意义($P>0.05$),见表 3。

表 3 过敏原谱年龄差异[%(n/n)]

过敏原	在≤18 岁中阳性率 (≤18 岁阳性病例数/总阳性病例数)	在>18 岁中阳性率 (>18 岁阳性病例数/总阳性病例数)	χ^2	P
鸡蛋白	87.5(223/255)	12.5(32/255)	144.959	<0.001
牛奶	88.4(213/241)	11.6(28/241)	143.358	<0.001
牛肉	78.1(50/64)	21.9(14/64)	18.362	<0.001
屋尘	68.6(162/236)	31.4(74/236)	29.900	<0.001
黄豆	72.4(42/58)	27.6(16/58)	10.201	0.001
羊肉	76.5(26/34)	23.5(8/34)	8.470	0.004
霉菌类	67.4(31/46)	32.6(15/46)	4.655	0.031
蟑螂	32.7(56/171)	67.3(115/171)	26.335	<0.001
艾蒿	33.3(35/105)	66.7(70/105)	14.781	<0.001
普通豚草	41.3(38/92)	58.7(54/92)	4.125	0.042
蟹	40.3(27/67)	59.7(40/67)	3.578	0.059
狗上皮	44.0(40/91)	56.0(51/91)	2.263	0.133
花生	61.0(25/41)	39.0(16/41)	1.437	0.231
柳/杨/榆树	48.9(43/88)	51.1(45/88)	0.292	0.589
虾	48.4(15/31)	51.6(16/31)	0.137	0.711
猫毛	50.4(65/129)	49.6(64/129)	0.093	0.761
螨虫	52.0(284/547)	48.0(263/547)	0.014	0.906
鳕/龙虾/扇	52.7(20/38)	47.3(18/38)	0.014	0.907
葎草	75.0(6/8)	25.0(2/8)	不纳入统计	—
鲑鱼	81.8(9/11)	18.2(2/11)	不纳入统计	—

注:≤18 岁表示儿童、青少年;>18 岁表示成年人;—表示无数据。

3 讨 论

过敏性疾病是机体接触特定过敏原引起的异常免疫反应,受到遗传和环境的双重调节,其发病具有地区、人群、季节等差异^[5]。本文通过研究 2018—2020 年贵州部分地区人群过敏疾病谱以及过敏原谱的变迁,分析贵州部分地区近 3 年过敏性疾病的发病特点以及主要的过敏原,为检测、预防、治疗贵州地区过敏性疾病提供参考。

避免接触过敏原是减少各类过敏性疾病的有效途径,过敏原常分为吸入性、食入性、接触性以及其它类型(如药物、精神压力、原因不明等)。统计发现:螨虫、屋尘、牛奶是 2018—2020 年贵州过敏人群的主要过敏原,符合多数地区报道的过敏原特点^[6]。通过逐年分析发现:贵州部分地区 2020 年因过敏就诊的人数较往年明显下降,其中过敏性鼻炎和过敏性哮喘在 2020 年的发病率较 2018 年和 2019 年明显下降。过敏性鼻炎和哮喘都属于呼吸系统过敏性疾病,因为呼吸道是开放器官,过敏原容易被吸入导致呼吸系统疾病。2020 年新型冠状病毒肺炎疫情暴发,全民佩戴口罩

罩已经成为良好习惯,这有可能在一定程度上减少了过敏性鼻炎和哮喘的发病^[7]。贵州地区近年柳/杨/榆树、普通豚草的检出率呈上升趋势。其可能原因在于:贵州地处云贵高原向东部低山丘陵过渡的高原斜坡地带,属北亚热带季风湿润气候,整个地区植被丰富,近年由于环保意识的增强,植被面积进一步增加,这有可能是导致柳/杨/榆树、普通豚草过敏原阳性率上升的一个原因。该现象与贵州毕节^[8]、陕西榆林^[9]、北京地区^[10]的情况类似,这也为城市绿化工程植物种类选择提供了参考依据。过敏还与饮食习惯有关,贵州作为内陆地区以及缺水山区,日常饮食对于海产品及鱼类的摄入较少,因此虾、鳕/龙虾/扇、鲑鱼等过敏原检出较少。

除了与过敏原的接触概率,过敏性疾病发病也与遗传相关,具有人群异质性^[11]。在本研究中 24.5%的患者检出 1 种过敏原,19.8%的患者检出 1 种以上的过敏原,即多重过敏,后者极大程度上提高了过敏性疾病的防治及管理难度^[12]。此外,统计发现贵州地区男性易对牛奶、花生过敏,女性易对狗上皮过敏。多项研究

表明过敏性疾病发病率以及对过敏原的易感性与年龄相关^[13-15],在本研究中 ≤ 18 岁的儿童、青少年过敏性疾病发病率略高于成人,其常见过敏原为屋尘、霉菌类、鸡蛋白、牛奶、黄豆、牛肉、羊肉过敏,上述结果与厦门地区儿童过敏原类似^[14]。

过敏原检测是过敏性疾病预防、诊断、治疗的关键技术,其检测方法众多。本研究采用免疫印迹法对 20 项常见的吸入性及食物性过敏原特异性 IgE 抗体进行检测,结果发现 2 567 例过敏患者中,只有 44.33%(1 138/2 567)检出过敏原,说明现有过敏原检测谱不足以覆盖贵州地区过敏人群的过敏原,亟待选择更有针对性的过敏原检测谱以提高检出率^[16]。相对于侵入性的皮肤点刺试验等体内检测方法,过敏原特异性 IgE 抗体检测对受试者的创伤轻微,过敏原检测种类更为齐全。但是,由于 IgE 抗体检测会受到交叉反应糖类决定簇(CCD)的干扰,研究发现约 17% 的患者因 CCD 干扰出现假阳性^[17]。为了避免 CCD 干扰,采用过敏原组分解析(CRD)检测^[18]或基因检测^[19],筛查过敏原中真正致敏的蛋白组分,可以提高过敏原检测的精准性。

总之,本研究通过分析贵州部分地区 2018—2020 年过敏性疾病及过敏原检出特点,发现 2020 年过敏性鼻炎和哮喘的发病率有所下降,其原因可能与佩戴口罩阻隔了吸入性过敏原有关;螨虫、屋尘、牛奶是贵州过敏人群的主要过敏原,但是柳/杨/榆树、普通豚草过敏原的检出率呈上升趋势,其原因可能与贵州植被面积增加以及绿化植物种类增多有关。本研究的局限在于覆盖面尚不够广,虽然有贵州 7 个市(州)的医疗机构参与此次调查,但仍有大部分医疗机构尚未纳入,因此数据只能反映部分贵州人群的过敏特点。今后将进一步扩大数据收集范围、改进过敏原检测谱,为贵州地区过敏性疾病的预防、检测、治疗提供更精准的研究基础。

参考文献

- [1] TANNO L K, CALDERON M A, SMITH H E, et al. Dissemination of definitions and concepts of allergic and hypersensitivity conditions[J]. *World Allergy Organ J*, 2016, 9(1): 24.
- [2] KAKIEU DJOSSI S, KHEDR A, NEUPANE B, et al. Food allergy prevention: early versus late introduction of food allergens in children[J]. *Cureus*, 2022, 14(1): e21046.
- [3] 张筱佼, 吴红媛, 程黎, 等. 南部沿海珠海地区儿童过敏性疾病 9 478 项次阳性过敏原谱分析[J]. *中国当代医药*, 2021, 28(12): 22-29.
- [4] 赵辨. 临床皮肤病学[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 2004: 599-620.
- [5] 陈燕, WONG G W, 李靖. 中国呼吸道过敏性疾病的发病趋势与遗传因素和环境暴露的关系[C]//中华医学会.

- 2015 中华医学会呼吸病学年会暨第十六次全国呼吸病学学术会议论文集, 贵阳, 2015. 北京: 中华医学会, 2015: 76-83.
- [6] IDIEZ S, PUERTA L, MARTÍNEZ D, et al. Clinical relevance of shrimp sensitization in patients with allergic rhinitis: anti-Der p 10 IgE as predictor[J]. *Int Arch Allergy Immunol*, 2021, 182(10): 971-979.
- [7] 李君, 汪贺媛. 原森态口罩预防过敏性鼻炎[J/CD]. *临床医药文献电子杂志*, 2017, 4(76): 14864-14865.
- [8] 王娟, 赵庆平, 林伟清, 等. 贵州省毕节市 1 627 例过敏性疾病患者过敏原检测结果分析[J]. *中国中西医结合皮肤性病学杂志*, 2018, 17(4): 4.
- [9] 柳林整, 申江江, 武秋林. 榆林地区 299 例变应性鼻炎血清特异性 IgE 类型分析[J]. *延安大学学报(医学科学版)*, 2015, 13(4): 11-13.
- [10] 汤蕊, 王良录, 尹佳, 等. 花粉症的中国历程[J]. *中国科学: 生命科学*, 2021, 51(8): 901-907.
- [11] REMES S, KULMALA P. The interplay between risk and preventive factors explains why some children develop allergies to certain foods and others show tolerance[J]. *Acta Paediatr*, 2018, 107(10): 1677-1683.
- [12] 王静, 付亚南, 向莉. 多重致敏的哮喘和过敏性鼻炎患儿过敏原特异性 IgE 分布特征及临床意义[C]//中华医学会. 2013 第十四次全国呼吸病学学术会议论文汇编, 大连, 2013. 北京: 中华医学会呼吸病学分会, 2013: 261.
- [13] DE AMICI M, CIPRANDI G. The age impact on serum total and allergen-specific IgE[J]. *Allergy Asthma Immunol Res*, 2013, 5(3): 170-174.
- [14] 逯晓辉, 林贵兰, 戴淑惠, 等. 厦门地区儿童过敏原筛查结果分析[J]. *中国妇幼保健*, 2021, 36(21): 5006-5009.
- [15] HUANG C F, CHIE W C, WANG I J. Effect of environmental exposures on allergen sensitization and the development of childhood allergic diseases: a large-scale population-based study[J]. *World Allergy Organ J*, 2021, 14(1): 100495.
- [16] LOU H, MA S, ZHAO Y, et al. Sensitization patterns and minimum screening panels for aeroallergens in self-reported allergic rhinitis in China[J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1): 9286.
- [17] SINSON E, OCAMPO C, LIAO C, et al. Cross-reactive carbohydrate determinant interference in cellulose-based IgE allergy tests utilizing recombinant allergen components[J]. *PLoS One*, 2020, 15(4): e0231344.
- [18] ZAHRADNIK C, MARTZY R, MACH R L, et al. Detection of the food allergen celery via loop-mediated isothermal amplification technique[J]. *Anal Bioanal Chem*, 2014, 406(27): 6827-6833.
- [19] Steering Committee Authors, Review Panel Members. A WAO-ARIA-GA 2 LEN consensus document on molecular-based allergy diagnosis (PAMD@): update 2020[J]. *World Allergy Organ J*, 2020, 13(2): 100091.