

调查研究

河北地区2016—2019年儿童患者食物性与吸入性过敏原sIgE抗体检测结果大样本回顾性研究

朱绘霖, 吴晓蒙

(中国农业大学食品科学与营养工程学院, 北京 100083)

摘要:目的 通过对河北地区儿童7种吸入性过敏原和7种食物性过敏原的特异性IgE(sIgE)抗体检测结果进行回顾性分析,为过敏性疾病的预防和管理提供依据。方法 采用免疫印迹法对2016年1月至2019年12月期间河北某医院23 904例0~14岁儿童进行过敏原sIgE抗体检测结果,对检测结果按过敏原种类和等级、年龄段、季节、性别进行统计分析。结果 河北地区儿童病例食物性过敏原阳性率(71.11%)大于吸入性过敏原阳性率(49.73%);大部分男性患儿检测过敏原的阳性率高于女性,差异具有统计学意义($P<0.01$);吸入性过敏原方面,多数过敏原的阳性率呈现随年龄递增而上升的趋势,如矮豚草/艾蒿的阳性率婴儿期、幼儿期、学龄前期、学龄期为0.22%:0.98%:2.30%:3.94%($\chi^2=240.51, P<0.01$)。食物性过敏原方面,鸡蛋白、牛肉/羊肉和牛奶过敏原的阳性率达到一定高度后呈逐渐下降的趋势,如鸡蛋白的阳性率在四个时期分别为19.42%、38.30%、35.86%、21.25%($\chi^2=790.19, P<0.01$)。季节对过敏原阳性率有影响,多数吸入性过敏原在夏季和秋季的阳性率较高,而食物性过敏原随季节的波动性较大。春、夏、秋、冬吸入性过敏原中混合尘螨组的阳性率为16.52%、21.95%、11.91%、14.61%($\chi^2=226.37, P<0.01$),食物性过敏原中牛奶的阳性率春季最高,春、夏、秋、冬为37.98%、30.37%、33.41%、33.48%($\chi^2=87.82, P<0.01$)。结论 不同性别、年龄和地区监测病原流行病学特征有所不同,应根据对应特征分布制定针对性措施预防儿童过敏性疾病发生。

关键词:儿童;吸入性过敏原;食物性过敏原;sIgE;河北省

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2025)05-0446-08

DOI:10.13590/j.cjfh.2025.05.006

A large-scale retrospective study on sIgE antibodies for food and inhalant allergens in children from Hebei Province from 2016 to 2019

ZHU Huilin, WU Xiaomeng

(College of Food Science and Nutritional Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China)

Abstract: Objective To retrospectively analyze the specific immunoglobulin E (sIgE) antibody test results of seven inhalant allergens and seven food allergens in children from Hebei Province, and to provide a scientific basis for the prevention and management of allergic diseases. **Methods** From January 2016 to December 2019, a total of 23 904 children aged 0-14 years in a tertiary hospital in Hebei Province underwent sIgE testing using the immunoblotting method. The test results were statistically analyzed according to allergen type and grade, age group, season, and gender. **Results** The positivity rate of food allergens in children from Hebei Province was 71.11%, higher than 49.73% for inhalant allergens. Male children showed significantly higher positivity rates than females for most allergens ($P<0.01$). For inhalant allergens, positivity rates generally increased with age; for example, ragweed/mugwort was 0.22%, 0.98%, 2.30%, and 3.94% in infancy, toddlerhood, preschool, and school age, respectively ($\chi^2=240.51, P<0.01$). In contrast, for food allergens such as egg white, beef/lamb, and milk, the rates peaked early and then declined, with egg white positivity rates of 19.42%, 38.30%, 35.86%, and 21.25% across the four age groups ($\chi^2=790.19, P<0.01$). Seasonal variation was evident: inhalant allergen positivity was generally higher in summer and autumn, while food allergens showed more fluctuation. For example, mixed dust mites showed 16.52%, 21.95%, 11.91%, and 14.61%

收稿日期:2024-08-06

基金项目:国家重点研发计划项目(2023YFF1105203)

作者简介:朱绘霖 女 本科生 研究方向为食品质量与安全 E-mail:2021306120221@cau.edu.cn

通信作者:吴晓蒙 男 副教授 研究方向为食品加工技术与食物营养安全 E-mail:Wuxmeng@cau.edu.cn

positivity in spring, summer, autumn, and winter, respectively ($\chi^2=226.37$, $P<0.01$), and milk allergen positivity was highest in spring (37.98%, 30.37%, 33.41%, 33.48%; $\chi^2=87.82$, $P<0.01$). **Conclusion** From 2016 to 2019, the epidemiological characteristics of allergen sensitization in children from Hebei Province varied according to gender, age, and season. Targeted preventive strategies should be developed based on these characteristics to reduce the incidence of allergic diseases in children.

Key words: Children; inhalant allergens; food allergens; sIgE; Hebei Province

过敏性疾病是常见疾病,主要类型包括过敏性皮炎、鼻炎、哮喘等,长期困扰患者的日常生活、工作和学习,显著降低生活质量^[1]。过敏源是过敏发病的主要条件,若脱离过敏源能够有效避免过敏发生^[2]。可见,积极检测患者过敏源是治疗过敏性疾病的关键。过敏原特异性 IgE (Specific immunoglobulin E, sIgE) 是体内对特定过敏原产生免疫反应的重要指标,广泛用于过敏性疾病的诊断和评估^[3]。针对不同人群、不同地区的过敏原种类及其分布规律进行深入研究,有助于制定个性化的预防和治疗方案,从而提高过敏性疾病的管理水平^[4]。

现有研究中,陈黎等^[5]通过对 2016—2019 年上海地区 57 185 例过敏性疾病患儿的研究,发现牛奶和鸡蛋是主要的食物性过敏原,屋尘螨是主要的吸入性过敏原,但未探讨不同类型过敏原之间的关联性;占少华等^[6]研究了 2009—2021 年北京大学第三医院 16 362 例过敏性疾病患者,分析了季节、年龄和性别对过敏原分布的影响,但同样缺乏对吸入性与食物性过敏原的综合关联分析。此外,河北地区的过敏性疾病研究相对稀缺,现有文献如张晓双等^[7]研究集中 2018—2019 年,闫红等^[8]研究聚焦 2020—2021 年,尽管这些研究提供了重要的数据支持,但对食物性和吸入性过敏原之间的相互关系探讨不足,且河北地区 2016—2019 年的相关数据尚属空白。针对上述问题,本文以河北地区 2016—2019 年 23 904 例儿童为研究对象,回顾性分析了 7 种吸入性和 7 种食物性过敏原的分布特征及其关联性,弥补了时间和区域上的研究空白。同时,本文通过统计方法探讨了吸入性与食物性过敏原之间的相关性,为儿童过敏性疾病的诊断和防控提供参考。

1 材料与方法

1.1 研究对象

2016 年 1 月至 2019 年 12 月于河北省内一家综合性省级三甲医院开展相关研究,该医院主要接待全省范围内的患者,其间进行 sIgE 抗体检测的患者标本共纳入 23 904 例,其中男性 14 533 例、女性

9 371 例,性别比例为 1.55:1。纳入标准:(1)登记居住地址为河北省范围内;(2)年龄<14 岁;(3)近 3 个月未使用抗生素;(4)不处于急性发病状态排除标准:患有恶性肿瘤、免疫缺陷性疾病、自身免疫性疾病等可能影响 IgE 指标的患儿。

1.2 仪器与检测方法

采集静脉血 3 mL,于 3 000 r/min、离心半径 13 cm 条件下直接离心 10 min,使用艾康生物技术有限公司生产的 Foresight®过敏原 sIgE 抗体检测试剂盒,严格按照使用说明书进行检测^[9];食物性过敏原分别为鸡蛋白、牛奶、牛肉/羊肉、小麦、腰果/花生/黄豆、芒果、鱼/虾/蟹;吸入性过敏原分别为树组合(柳树、杨树、榆树等)、矮豚草/艾蒿、混合尘螨组合(屋尘螨、粉尘螨等)、蟑螂、混合霉菌组合(点青霉/分支孢霉/烟曲霉/交链孢霉等)、葎草、猫毛狗毛,本研究已通过中国农业大学人体研究伦理委员会审查,批准号 CAUHR-20240911。

使用 XD236 型自动蛋白印迹仪,采用免疫印迹法进行检测。操作步骤如下:(1)预处理:缓冲液预处理检测膜条;(2)加入 500 μ L 样品,初次孵育后并清洗 3 次;(3)仪器自动加入 1 mL 生物素标记抗人 IgE 抗体,二次孵育后清洗 3 次;(4)加入 1 mL 链霉亲和素标记碱性磷酸酶结合物,3 次孵育后清洗 3 次;(5)加入底物进行显色反应,清洗 3 次终止反应;(6)干燥后用过敏原扫描分析专用软件 BlotScan 进行判断和分级。每个反应板、条都设有质控线,以监控实验结果是否可以正确判读。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 25.0 软件对检测结果进行分析,计数资料用百分率(%)表示,组间比较采用双侧 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

1.4 相关性分析

本研究基于分类变量采用配对 χ^2 检验,并通过 phi(ϕ)系数进行相关性量化。检测结果按 sIgE 阳性和阴性分类,构建 2×2 四格表,记录吸入性过敏原和食物性过敏原间的配对情况。通过 χ^2 检验评估相关性,并使用 phi 系数(Φ)量化相关性强度。当 ϕ 值<0.3 时,相关性较弱;当 ϕ 值>0.6 时,相关

性较强。研究结果以热图形式可视化,数据分析与可视化分别通过 R 和 Origin 完成。

2 结果

2.1 吸入性过敏原与食物性过敏原 sIgE 阳性分布情况

7 种吸入性过敏原和 7 种食物性过敏原的检测结果见图 1。针对 7 种吸入性过敏原,均未表现出过敏的患者占总数的 71.11%,对 1 种吸入性过敏原呈阳性的比率是 23.19%,对 2 种吸入性过敏原

呈阳性的比率是 4.55%,对 3 种吸入性过敏原阳性的比率是 0.88%,对 4 种及以上吸入性过敏原呈阳性的比率为 0.27%。针对 7 种食物性过敏原,均未表现出过敏的患者占总数的 50.27%,远远低于吸入性过敏原的情况。对 1 种食物性过敏原呈阳性的比率是 21.99%,低于吸入性过敏原;对 2 种食物性过敏原呈阳性的比率是 19.01%,对 3 种食物性过敏原阳性的比率是 8.07%,对 4 种及以上食物性过敏原呈阳性的比率为 0.66%,均高于吸入性过敏原的情况。

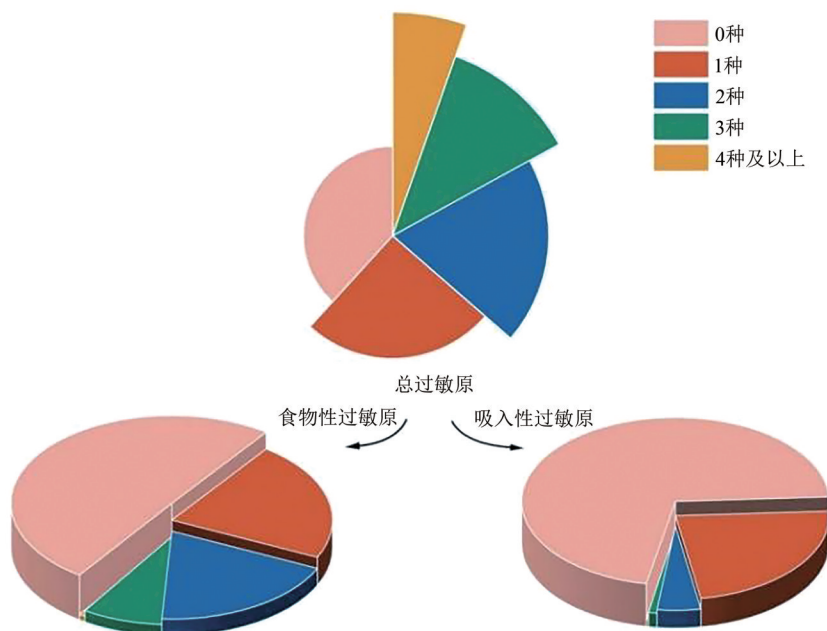


图1 河北地区儿童患者过敏原 sIgE 抗体阳性分布

Figure 1 Distribution of allergen sIgE positivity in children from Hebei Province

2.2 吸入性过敏原和食物性过敏原 sIgE 抗体阳性等级结果

吸入过敏性原和食物性过敏原的过敏等级结果差异有统计学意义($P<0.05$),见图 2。在吸入性过敏原中,混合尘螨组的阳性率最高,1+~3+级别的过敏率分别为 9.57%、3.74%、3.12%。其次是混合霉菌组,1+~3+级别的过敏率分别为 1.61%、1.33%、6.27%。在吸入性过敏原中,树组合、矮豚草、蒿和猫毛/狗毛的过敏率也值得关注。

在食物性过敏原中,鸡蛋白和牛奶的过敏比例远超其他食物性过敏原,鸡蛋白 1+~3+级别的过敏率分别达到 22.32%、4.26%、1.64%;牛奶的过敏率分别为 25.08%、7.90%、1.06%;牛/羊肉的 1+~3+级别的过敏率分别为 18.66%、2.70%、0.14%;相比之下,小麦、腰果/花生/黄豆、芒果和鱼虾蟹的过敏率相对较低。

2.3 不同性别患儿吸入性过敏原与食物性过敏原

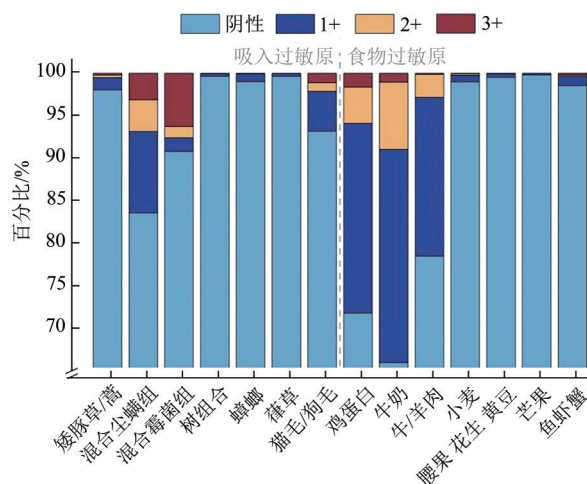


图2 河北地区儿童患者对不同过敏原 sIgE 检测结果

Figure 2 Different allergens sIgE test results for in children from Hebei Province

sIgE 抗体阳性分布

比较不同性别间 sIgE 抗体阳性率显示,男性和女性患儿之间有显著性差异,具有统计学意义($P<$

0.05), 详见表 1。在吸入性过敏原方面, 男性患儿 sIgE 抗体阳性率普遍高于女性患儿。男性和女性对矮豚草/艾蒿的过敏阳性率分别为 2.17% 和 1.63%(1.33:1, $\chi^2=8.69, P<0.01$), 混合尘螨组的过敏阳性率分别为 17.26% 和 15.13%(1.14:1, $\chi^2=18.87, P<0.01$), 混合霉菌组的过敏阳性率分别为 10.16% 和 7.75%(1.31:1, $\chi^2=39.74, P<0.01$), 树组合的过敏阳性率分别为 0.43% 和 0.21%(2.05:1, $\chi^2=7.97, P<0.01$), 葎草的过敏阳性率分别为 0.44% 和 0.22%(2.00:1, $\chi^2=7.52, P<0.01$), 蟑螂的过敏阳性率分别为 1.09% 和 0.83%(1.31:1, $\chi^2=7.52, P=0.05$), 说明男性患儿更容易对常见吸入性过敏原产生反应, 唯有对于猫毛/狗毛过敏原阳性率在不同性别的差异无统计学意义($\chi^2=0.21, P=0.65$)。在食物性过敏原方面, 男性患儿 sIgE 抗体阳性率也普遍高于女性患儿。对于牛奶、牛肉/羊肉、小麦、腰果/花生/黄豆、鱼/虾/蟹这 5 类食物过敏原, 男性患儿的阳性率均显著高于女性患儿, 差异具有统计学意义($P<0.05$)。对于鸡蛋白, 女性患儿 sIgE 抗体阳性率高于男性患儿(男性、女性为 27.74%、28.97%, $\chi^2=1.32, P=0.25$)。唯有对于芒果, 过敏原阳性率在不同性别间差异无统计学意义($\chi^2=0.21, P=0.65$)。

2.4 不同年龄患儿吸入性过敏原与食物性过敏原 sIgE 抗体阳性分布

参照《诸福棠实用儿科学(第 9 版)》将患儿分为 4 个阶段, 婴儿期(0~1 岁)、幼儿期(>1~3 岁)、学龄前期(>3~6 岁)和学龄期(>6~14 岁)^[9]。比较不同年龄组患儿 sIgE 抗体阳性率, 差异具有统计学意义($P<0.05$), 见表 2。

吸入性过敏原方面, 多数过敏原的阳性率呈现

表 1 吸入性过敏原与食物性过敏原在不同性别儿童病例中 sIgE 阳性分布情况($n=23\ 904$)

Table 1 Distribution of sIgE positivity for inhalant and food allergens in children by gender ($n=23\ 904$)

过敏原	男性(<i>n</i> =14 533)		女性(<i>n</i> =9 371)		χ^2 值	<i>P</i> 值
	阳性	阳性	阳性	阳性		
	例数	率/%	例数	率/%		
吸入性过敏原						
矮豚草/艾蒿	316	2.17	153	1.63	8.69	<0.01
混合尘螨组	2 509	17.26	1 418	15.13	18.87	<0.01
混合霉菌组	1 477	10.16	726	7.75	39.74	<0.01
树组合	63	0.43	20	0.21	7.97	<0.01
蟑螂	159	1.09	78	0.83	3.98	0.05
葎草	64	0.44	21	0.22	7.52	<0.01
猫毛/狗毛	986	6.78	650	6.94	0.21	0.65
食物性过敏原						
鸡蛋白	4 032	27.74	2 715	28.97	4.25	0.04
牛奶	5 083	34.98	3 055	32.60	14.31	<0.01
牛肉/羊肉	3 285	22.60	1 855	19.80	26.63	<0.01
小麦	166	1.14	77	0.82	5.82	0.02
腰果/花生/黄豆	90	0.62	26	0.28	13.79	<0.01
芒果	35	0.24	16	0.17	1.32	0.25
鱼/虾/蟹	233	1.60	119	1.27	4.36	0.04

随年龄递增而上升的趋势。婴儿期、幼儿期、学龄前期、学龄期对矮豚草/艾蒿的阳性率为 0.22%、0.98%、2.30%、3.94% ($\chi^2=240.51, P<0.01$)。婴儿期、幼儿期、学龄前期、学龄期混合尘螨组的阳性率为 12.80%、15.04%、18.04%、18.86% ($\chi^2=106.82, P<0.01$)。混合霉菌组的阳性率从婴儿期的 2.07% 增长至学龄期的 13.62% ($\chi^2=642.11, P<0.01$)。树组合、葎草以及猫毛/狗毛的阳性率也随着年龄的增加而上升。

在食物性过敏原方面, 对鸡蛋白、牛肉/羊肉和牛奶过敏原的阳性率达到一定高度后呈逐渐下降的趋势。鸡蛋白的阳性率在 4 个时期分别为 19.42%、38.30%、35.86%、21.25% ($\chi^2=790.19, P<0.01$), 牛肉/羊肉的阳性率在 4 个时期分别为 27.41%、28.16%、

表 2 吸入性过敏原与食物性过敏原在不同年龄儿童病例中 sIgE 阳性分布情况($n=23\ 904$)

Table 2 Distribution of sIgE positivity for inhalant and food allergens in children by age ($n=23\ 904$)

过敏原	婴儿期(<i>n</i> =6 392)		幼儿期(<i>n</i> =3 264)		学龄前期(<i>n</i> =8 405)		学龄期(<i>n</i> =5 843)		χ^2 值	<i>P</i> 值
	阳性例数	阳性率/%	阳性例数	阳性率/%	阳性例数	阳性率/%	阳性例数	阳性率/%		
吸入性过敏原										
矮豚草/艾蒿	14	0.22	32	0.98	193	2.30	230	3.94	240.51	<0.01
混合尘螨组	818	12.80	491	15.04	1 516	18.04	1 102	18.86	106.82	<0.01
混合霉菌组	132	2.07	235	7.20	1 040	12.37	796	13.62	642.11	<0.01
树组合	5	0.08	6	0.18	27	0.32	45	0.77	46.24	<0.01
蟑螂	63	0.99	35	1.07	65	0.77	74	1.27	8.79	0.03
葎草	9	0.14	7	0.21	25	0.30	44	0.75	36.99	<0.01
猫毛/狗毛	227	3.55	206	6.31	611	7.27	592	10.13	211.46	<0.01
食物性过敏原										
鸡蛋白	1 241	19.42	1 250	38.30	3 014	35.86	1 242	21.25	790.19	<0.01
牛奶	2 683	41.98	1 354	41.48	2 859	34.02	1 242	21.25	685.58	<0.01
牛肉/羊肉	1 752	27.41	919	28.16	1 768	21.04	701	12.00	531.93	<0.01
小麦	16	0.25	24	0.74	94	1.12	109	1.87	82.54	<0.01
腰果/花生/黄豆	25	0.39	8	0.25	39	0.46	44	0.75	13.82	<0.01
芒果	3	0.05	4	0.12	14	0.17	30	0.51	35.15	<0.01
鱼/虾/蟹	73	1.14	78	2.39	125	1.49	76	1.30	24.94	<0.01

21.04%、12.00% ($\chi^2=531.93, P<0.01$), 对牛奶的阳性分别为 41.98%、41.48%、34.02%、21.25% ($\chi^2=685.58, P<0.01$)。

2.5 吸入性过敏原与食物性过敏原的季节变化趋势

本研究通过分析不同季节的过敏原 sIgE 阳性分布情况,显示过敏原阳性率在各季节之间有显著性差异,具有统计学意义 ($P<0.05$) (图 3,表 3);季节划分按照中国阳历划分法:春季(3~5 月)、夏季(6~8 月)、秋季(9~11 月)、冬季(12~次年 2 月)^[10]。

在吸入性过敏原方面,多数患儿夏季或秋季阳性率较高。春、夏、秋、冬矮豚草/艾蒿阳性率分别为 1.19%、1.55%、3.34%、2.10% ($\chi^2=81.79, P<0.01$),可能与矮豚草/艾蒿在秋季为其花粉高峰期有关。春、夏、秋、冬混合尘螨组的阳性率为 16.52%、21.95%、11.91%、14.61% ($\chi^2=226.37, P<0.01$) 食物性过敏原阳性率随季节变化波动性较大。牛奶的阳性率春季最高,各个季节分别为 37.98%、30.37%、33.41%、33.48% ($\chi^2=87.82, P<0.01$)。牛肉/羊肉阳性率也显示春季最高,各个季节分别为 24.38%、20.04%、20.63%、20.11% ($\chi^2=51.72, P<0.01$)。各个季节鱼/虾/蟹阳性率分别为 1.45%、1.59%、1.73%、1.11% ($\chi^2=7.86, P=0.049$)。有些食物过敏原在秋季和冬季的阳性率较高,小麦阳性率在秋季和冬季较高,春季和夏季较低 ($\chi^2=19.97, P<0.01$)。

2.6 不同过敏原之间的相关性

本研究通过 phi 系数 (Φ) 分析了吸入性过敏原和食物性过敏原之间的相关性,结果显示部分吸入性过敏原之间存在较强相关性 ($\Phi>0.6$),如混合尘螨组与蟑螂(0.990 8),树组合与牛肉羊肉(0.967 4),以及鱼虾蟹与葎草(0.822 7)等。此外,混合尘螨组

与牛奶(0.576 9)、蟑螂与牛奶(0.405),鸡蛋白与混合尘螨组(0.571 5)等显示出弱相关性 ($0.3\leq\Phi\leq 0.6$)。其余吸入性与食物性过敏原之间的 $\Phi<0.3$,无明显相关性,如鱼虾蟹与小麦(0.017 9)和芒果与鸡蛋白(0.088 6)等。

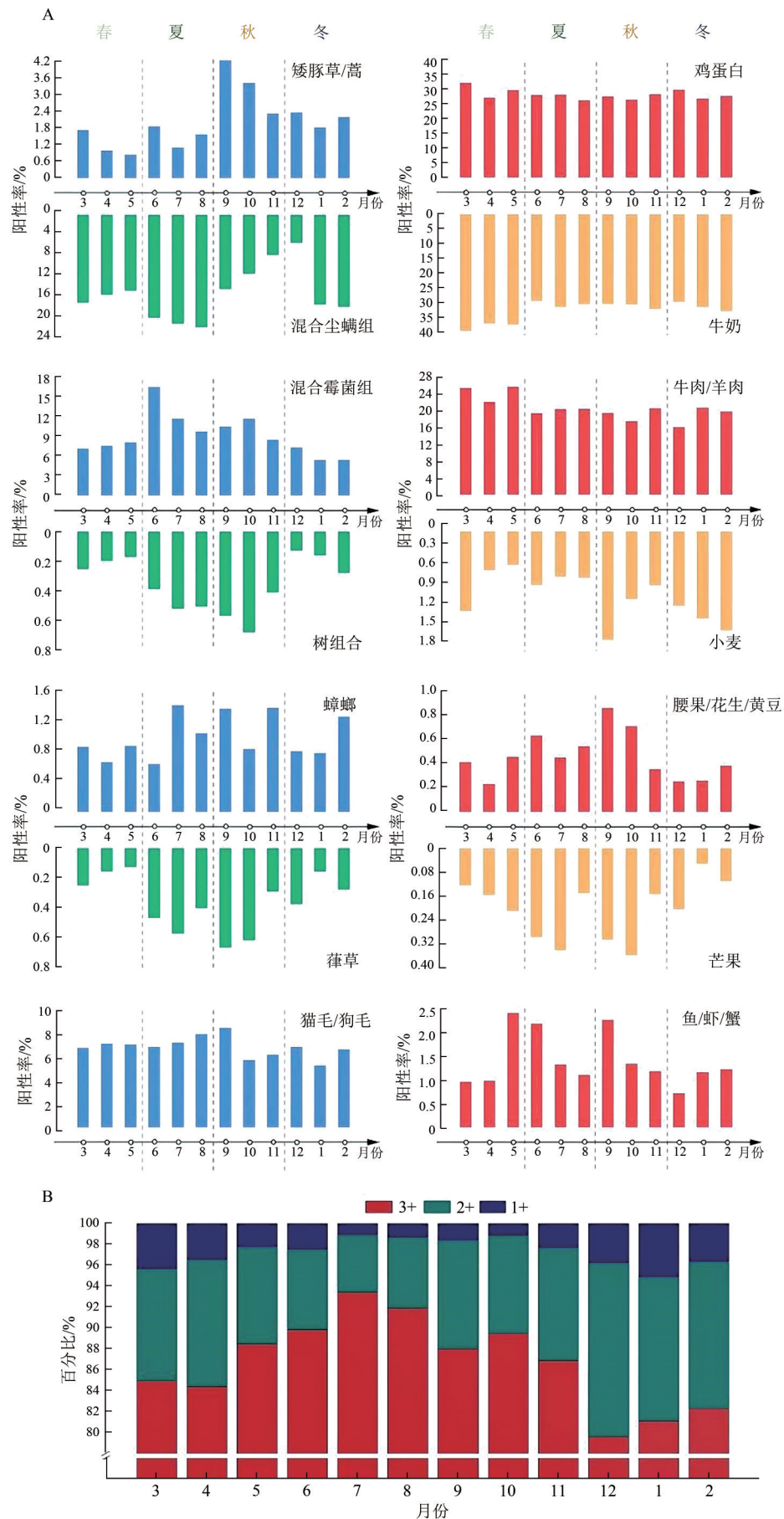
3 讨论

本研究对河北地区 2016—2019 年 0~14 岁的 23 904 例患儿的过敏原特异性 IgE 抗体检测结果进行了分析,结果表明性别对过敏反应有显著影响,男性儿童在吸入性过敏原和食物性过敏原的阳性率普遍高于女性,这一发现可能与 LEFFLER 等^[11]指出的性别激素对免疫系统的调节作用及性别间免疫反应差异相关。此外,VININSKI 等^[12]进一步揭示了性别激素在食物过敏中的具体作用机制,研究指出,雌激素和睾酮等性激素对免疫系统的调节可能影响过敏反应的强度。雌激素倾向于增强免疫反应,从而增加女性发生过敏的风险,而睾酮则具有抑制作用,解释了男性儿童在青春期前更易发生食物过敏,而女性则在青春期后更易出现过敏症状的原因。

本研究发现,吸入性和食物性过敏原的阳性率存在显著的季节性差异。STEPALSKA 等^[13]指出,豚草和艾蒿在秋季的花粉高峰期会导致吸入性过敏反应的增加,而尘螨在夏季由于高温和湿度的影响,繁殖更为活跃,这与本研究中吸入性过敏原在夏季和秋季阳性率较高的结果相一致。SPERGEL^[14]研究指出,植物花粉的季节性高发期可能与食物过敏原的高阳性率相关,尤其是在春季,当花粉暴露水平升高时,乳制品和肉类(如牛奶和牛肉)的过敏反应频率也有所上升。这一现象在本文中也有所

表3 吸入性过敏原与食物性过敏原在不同季节发病儿童病例中 sIgE 阳性分布情况 (n=23 904)

Table 3 Seasonal distribution of sIgE positivity for inhalant and food Allergens in children from Hubei Province (n=23 904)										
过敏原	春季		夏季		秋季		冬季		χ^2 值	P值
	阳性例数	阳性率/%	阳性例数	阳性率/%	阳性例数	阳性率/%	阳性例数	阳性率/%		
吸入性过敏原										
矮豚草/艾蒿	86	1.19	93	1.55	180	3.34	110	2.10	81.79	<0.01
混合尘螨组	1 198	16.52	1 321	21.95	642	11.91	766	14.61	226.37	<0.01
混合霉菌组	553	7.63	780	12.96	554	10.28	316	6.03	193.63	<0.01
树组合	15	0.21	28	0.47	30	0.56	10	0.19	17.08	<0.01
蟑螂	59	0.81	61	1.01	66	1.22	51	0.97	5.36	0.147
葎草	13	0.18	29	0.48	29	0.54	14	0.27	15.29	0.010
猫毛/狗毛	504	6.95	438	7.28	369	6.84	325	6.20	5.31	0.150
食物性过敏原										
鸡蛋白	2 148	29.62	1 655	27.50	1 477	27.40	1 467	27.99	10.51	0.01
牛奶	2 754	37.98	1 828	30.37	1 801	33.41	1 755	33.48	87.82	<0.01
牛肉/羊肉	1 768	24.38	1 206	20.04	1 112	20.63	1 054	20.11	51.72	<0.01
小麦	56	0.77	45	0.75	68	1.26	74	1.41	19.97	<0.01
腰果/花生/黄豆	27	0.37	34	0.56	38	0.70	17	0.32	10.90	0.012
芒果	12	0.17	16	0.27	16	0.30	7	0.13	4.89	0.180
鱼/虾/蟹	105	1.45	96	1.59	93	1.73	58	1.11	7.86	0.049



注:A为不同类型过敏原,B为总IgE

图3 吸入性过敏原与食物性过敏原的季节变化趋势

Figure 3 Seasonal variation trends of inhalant and food allergens

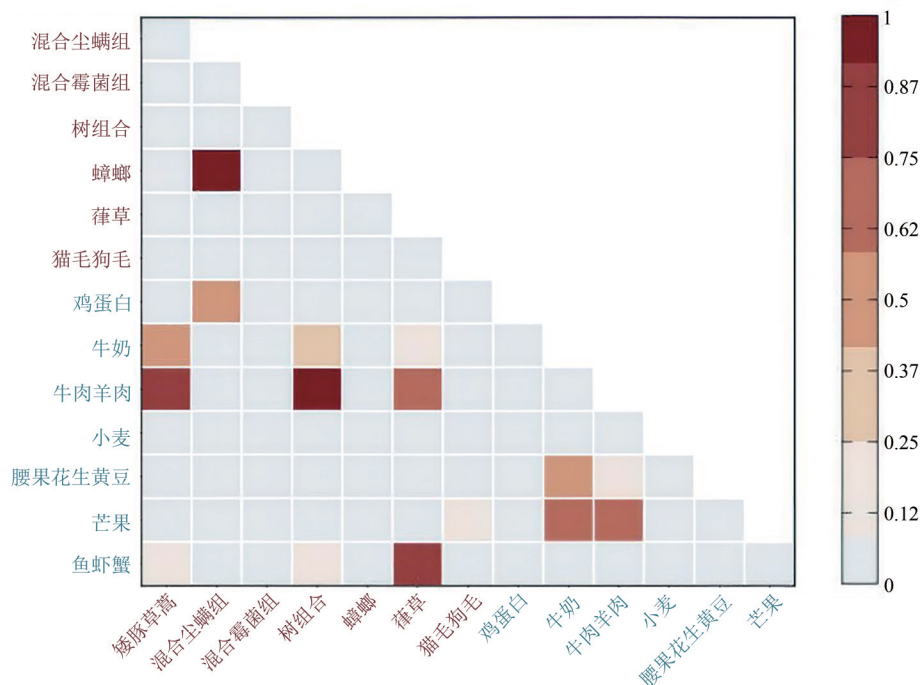


图4 不同过敏原之间的相关性热图

Figure 4 Correlation heatmap between different allergens

体现,特别是春季期间牛奶和牛肉等食物过敏原的阳性率显著上升,进而支持植物花粉与食物过敏原之间存在复杂的交互作用。

吸入性和食物性过敏原之间的联系较为复杂。张伟等^[15]认为,IgE介导的免疫反应可能是导致食物性和吸入性过敏原之间交叉反应的关键机制,尤其是在婴幼儿期,食物过敏的发生率较高,随着年龄的增长,吸入性过敏原(如尘螨)的敏感性逐渐超过食物过敏原。本研究中也观察到类似现象,尤其是2~3岁后尘螨过敏率的显著上升,进一步支持了“过敏进程”的观点,即早期的食物过敏可能逐渐转化为呼吸道过敏。此外,缪琼等^[16]指出,植物性食物过敏原与吸入性过敏原(如花粉、草粉)之间可能存在交叉反应,这是由于它们的分子结构相似性引起的。本研究也发现,春季牛奶和牛肉等食物过敏原的阳性率较高,这与植物花粉的高峰期相吻合,进一步证实了植物性食物和吸入性过敏原之间的交叉反应。

然而,本研究存在一些局限性,部分过敏原的阳性例数较少,如吸入性过敏原中的芒果、葎草、树组合,以及食物性过敏原中的小麦、腰果/花生/黄豆、芒果等,导致单个样本的变化对该类别阳性率的影响较大,进而影响总体判断。此外,作为一项回顾性研究,本研究的数据来源于医院现有记录,因此难以完全确认患者的居住时间,这在一定程度上限制了对环境暴露和地域因素影响的深入分析。未来拟扩大研究地区范围,并纳入患者体质量、家

庭过敏史、居住时间、生活方式和饮食习惯等因素进行进一步研究,以提高结果的代表性和普适性。另外样本内的男性患儿数量显著高于女性患儿,反映出男性患儿在过敏方面就诊率高的现象,这与杨珍和陈同辛^[17]、路瑞静等^[18]研究中的样本特性是一致的。而结果中也有11项过敏原的阳性率呈现男性显著高于女性的特点,也侧面印证了这一现象。

综上,本研究通过对河北地区儿童过敏原的特异性IgE抗体检测结果进行分析,为了解地域性儿童过敏性疾病提供了重要的数据支持,为制定全面和精准的过敏防控策略、保护儿童健康提供了科学指导。

参考文献

- [1] 方锦文, 严良烽. 免疫印迹法测定血清总IgE、过敏源特异性IgE在过敏性疾病过敏源筛查中的应用效果[J]. 江西医药, 2024, 59(5): 456-459.
FANG J W, YAN L F. Application effect of immunoblotting in detecting serum total IgE and allergen-specific IgE in screening allergens of allergic diseases[J]. Jiangxi Medical Journal, 2024, 59(5): 456-459.
- [2] 吕燕松, 宋伟, 郭丽敏, 等. 北京地区儿童呼吸道过敏性疾病患者过敏原特异性IgE检测结果分析[J]. 华南预防医学, 2023, 49(7): 863-868.
LYU Y S, SONG W, GUO L M, et al. Analysis of allergen specific IgE detection in pediatric patients with respiratory allergic diseases in Beijing[J]. South China Journal of Preventive Medicine, 2023, 49(7): 863-868.
- [3] OKAYAMA Y, MATSUMOTO H, ODAJIMA H, et al. Roles of omalizumab in various allergic diseases[J]. Allergy International,

- 2020, 69(2): 167-177.
- [4] 孟凡超, 赵宗玲, 刘晶晶, 等. 1 878 例过敏性疾病成年患者血清过敏原特异性 IgE 检测及流行病学特征分析[J]. 华南预防医学, 2021, 47(12): 1536-1539, 1544.
- MENG F C, ZHAO Z L, LIU J J, et al. Analysis of serum allergen-specific IgE and epidemiological characteristics of 1 878 adult patients with allergic diseases[J]. South China Journal of Preventive Medicine, 2021, 47(12): 1536-1539, 1544.
- [5] 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.
- CHEN L, HAN B Y, ZHANG H, et al. Analysis of allergen-specific IgE test results in 57 185 children with allergic diseases[J]. Laboratory Medicine, 2021, 36(9): 920-924.
- [6] 占少华, 杨楠, 苑腾, 等. 北京大学第三医院 16 362 例过敏性疾病患者过敏原检测结果分析[J]. 中国医学科学院学报, 2022, 44(6): 1013-1022.
- ZHAN S H, YANG N, YUAN T, et al. Sensitization Spectrum of 16 362 Patients with Allergic Diseases in Peking University Third Hospital[J]. Academiae Medicinae Sinicae, 2022, 44(6): 1013-1022.
- [7] 张晓双, 黄珊珊, 闫红, 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.
- ZHANG X S, HUANG S S, YAN H, et al. Distribution characteristics of allergens in 16 490 allergic children in Shijiazhuang area[J]. Journal of Hebei Medical University, 2022, 43(3): 345-349.
- [8] 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, 2704.
- YAN H, GUO Y H, HUANG S S, et al. The detection results of allergen specific IgE in children with respiratory diseases in central and southern region of Hebei[J]. Hebei Medical Journal, 2022, 44(17): 2697-2700, 2704.
- [9] 诸福棠实用儿科学(9版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015.
- Zhu Futang Practice of Pediatrics (9th Edition) [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2015.
- [10] 王万瑞. 季节的划分与称谓[J]. 陕西气象, 2011(6): 51-52.
- WANG W R. Division and naming of seasons [J]. Shaanxi Meteorology, 2011(6): 51-52.
- [11] LEFFLER J, STUMBLES P A, STRICKLAND D H. Immunological processes driving IgE sensitisation and disease development in males and females[J]. International Journal of Molecular Sciences, 2018, 19(6): 1554.
- [12] VININSKI M K S, RAJPUT S, HOBBS N J, et al. Understanding sex differences in the allergic immune response to food[J]. AIMS allergy and immunology, 2022, 6(3): 90.
- [13] STĘPAŁSKA D, MYSZKOWSKA D, KATARZYNA L, et al. Co-occurrence of Artemisia and Ambrosia pollen seasons against the background of the synoptic situations in Poland[J]. International Journal of Biometeorology, 2017, 61: 747-760.
- [14] Spergel J M. Immunology and treatment of atopic dermatitis[J]. American Journal of Clinical Dermatology, 2008, 9: 233-244.
- [15] 张伟, 赵岩, 王成硕, 等. 过敏性鼻炎患者伴发食物过敏原致敏状态分析[J]. 首都医科大学学报, 2011, 32(1): 8-12.
- ZHANG W, ZHAO Y, WANG C S, et al. Food Allergen Sensitization in Patients with Allergic Rhinitis[J]. Journal of Capital Medical University, 2011, 32(1): 8-12.
- [16] 缪琼, 姚泽忠, 王晓川, 等. 4 岁以内儿童食入性与吸入性过敏原特点及相互关系[J]. 蚌埠医学院学报, 2014, 39(10): 1378-1379, 1382.
- MIAO Q, YAO Z Z, WANG X C, et al. Characteristics and correlation between ingested and inhaled allergens during infancy[J]. Journal of Bengbu Medical College, 2014, 39(10): 1378-1379, 1382.
- [17] 杨珍, 陈同辛. 儿童不同过敏性疾病的过敏原构成分析[J]. 中国当代儿科杂志, 2015, 17(9): 912-917.
- YANG Z, CHEN T X. Positive allergens in children with different allergic diseases[J]. Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2015, 17(9): 912-917.
- [18] 路瑞静, 纪梓良, 翟庆娜, 等. 深圳地区 1 266 例儿童过敏原特异性 sIgE 检测结果分析[J]. 中国实验诊断学, 2021, 25(7): 953-958.
- LU R J, JI Z L, ZHAI Q N, et al. Analysis of allergen-specific IgE detection results in 1 266 children in Shenzhen[J]. Chinese Journal of Laboratory Diagnosis, 2021, 25(7): 953-958.