

临床研究

学龄前伴过敏性疾病儿童维生素A、D、E水平差异分析及与重症肺炎发生风险的相关性分析

张恩慧, 王琳琳, 刘博

作者单位: 466000 河南 周口, 周口市妇幼保健院(周口市儿童医院)小儿呼吸科

作者简介: 张恩慧(1996-), 女, 主治医师。研究方向: 小儿呼吸系统疾病的诊治

通信作者: 张恩慧, E-mail: zhangenhui95666@163.com

【摘要】目的 探讨学龄前伴过敏性疾病儿童维生素A、D、E水平差异分析及与重症肺炎发生风险的相关性。**方法** 回顾性选取2022年12月至2024年12月周口市儿童医院收治的学龄前伴过敏性疾病儿童240例, 根据是否发生重症肺炎, 分为重症肺炎组73例, 非重症肺炎组167例。对比维生素A、D、E水平差异, 采用Logistic回归分析发生重症肺炎的危险因素。**结果** 两组患儿过敏性鼻炎、过敏性哮喘、家中饲养宠物、居住地、被动吸烟史、6个月内反复呼吸道感染>2次方面比较差异有统计学意义($P<0.05$)。重症肺炎组儿童的维生素A、D、E水平低于非重症肺炎组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。重症肺炎组儿童的维生素A、D、E水平缺乏情况较非重症肺炎组高, 差异有统计学意义($P<0.05$)。Pearson相关性分析结果显示, 维生素A、D、E水平与学龄前伴过敏性疾病儿童发生重症肺炎呈负相关, 差异有统计学意义($P<0.05$)。Logistic回归分析结果显示, 过敏性鼻炎、过敏性哮喘、家中饲养宠物、居住地在农村、存在被动吸烟史、6个月内反复呼吸道感染>2次、亚临床缺乏维生素A、缺乏维生素D、缺乏维生素E是影响学龄前伴过敏性疾病儿童发生重症肺炎的危险因素($P<0.05$)。**结论** 学龄前伴过敏性疾病儿童维生素A、D、E水平较低, 且与重症肺炎的发生风险呈负相关; 过敏性鼻炎、过敏性哮喘、家中饲养宠物、居住地在农村、存在被动吸烟史、6个月内反复呼吸道感染>2次及维生素A、D、E的缺乏均为影响学龄前伴过敏性疾病儿童发生重症肺炎的独立危险因素。

【关键词】 过敏性疾病; 重症肺炎; 维生素A; 维生素D; 维生素E; 儿童

doi:10.20274/j.cnki.issn.1674-3865.2026.02.016

【中图分类号】 R725.6 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1674-3865(2026)02-0180-05**Analysis of differences in vitamin A, D and E levels in preschool children with allergic diseases and their correlation with risk of severe pneumonia**

ZHANG Enhui, WANG Linlin, LIU Bo

Zhoukou Maternity and Child Healthcare Hospital(Zhoukou Children's Hospital), Zhoukou 466000, China

Corresponding author: ZHANG Enhui, E-mail: zhangenhui95666@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the differences in vitamin A, D and E levels among preschool children with allergic diseases and their correlation with the risk of severe pneumonia. **Methods** A retrospective study was conducted on 240 preschool children with allergic diseases admitted to Zhoukou Children's Hospital from December 2022 to December 2024. Based on the occurrence of severe pneumonia, the patients were divided into a severe pneumonia group($n=73$) and a non-severe pneumonia group($n=167$). Differences in vitamin A, D and E levels were compared, and Logistic regression analysis was employed to identify risk factors for severe pneumonia. **Results** Significant differences were observed between the two groups in terms of history of allergic rhinitis, allergic asthma, pet ownership, residence, passive smoking exposure, and >2 episodes of recurrent respiratory infections within 6 months($P<0.05$). The levels of vitamin A, D and E in the severe pneumonia group of children were lower than those in the non-severe pneumonia group($P<0.05$). The severe pneumonia group demonstrated a higher prevalence of vitamin A, D and E deficiencies compared to the non-severe pneumonia group($P<0.05$). Pearson correlation analysis revealed a negative correlation between vitamin A, D and E levels and the risk of severe pneumonia in preschool children with allergic diseases($P<0.05$). Logistic regression analysis identified the following risk factors for severe pneumonia in preschool children with allergic diseases: history of

allergic rhinitis, allergic asthma, pet ownership, rural residence, passive smoking exposure, >2 episodes of recurrent respiratory infections within 6 months, subclinical vitamin A deficiency, and vitamin D/E deficiency ($P < 0.05$).

Conclusion Preschool children with allergic diseases exhibit lower levels of vitamins A, D and E, which are negatively correlated with the risk of severe pneumonia. Allergic rhinitis, allergic asthma, pet ownership, rural residence, history of passive smoking, recurrent respiratory infections >2 times within 6 months, and deficiencies in vitamins A, D and E are all independent risk factors for severe pneumonia in preschool children with allergic diseases.

【Keywords】 Allergic diseases; Severe pneumonia; Vitamin A; Vitamin D; Vitamin E; Child

学龄前儿童处于生长发育的关键时期,其免疫系统尚未完全成熟,学龄前儿童发生过敏性疾病的风险呈逐年上升趋势。中国的对婴幼儿过敏性疾病的调查研究显示,0~24个月婴幼儿的过敏性疾病患病率为12.3%^[1]。研究表明,过敏体质儿童因气道高反应性、免疫调节紊乱及慢性气道炎症,更易发生呼吸道感染并进展为重症肺炎^[2]。维生素A、D、E作为脂溶性维生素,在维持呼吸道黏膜完整性、调节免疫平衡及抗氧化应激中发挥关键作用^[3-5]。维生素A通过促进黏膜上皮细胞修复和分泌型IgA合成增强气道防御能力;维生素D经维生素D受体信号通路调控Treg细胞功能并抑制过度炎症反应;维生素E则通过清除氧自由基减少肺部氧化损伤。临床观察发现过敏性疾病儿童普遍存在维生素A、D、E水平低下现象,且亚临床缺乏状态可能通过影响免疫细胞功能加剧过敏进程和感染易感性^[6]。尽管已有研究提示维生素缺乏与过敏性疾病、呼吸道感染存在关联^[7],但针对学龄前伴过敏性疾病儿童维生素A、D、E水平差异分析以及与重症肺炎发生风险的相关性研究报道有限。本研究通过分析学龄前伴过敏性疾病儿童维生素A、D、E水平差异,探究其与重症肺炎发生风险的相关性,旨在为临床制定早期干预策略提供科学依据,现报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

回顾性选取2022年12月至2024年12月周口市儿童医院收治的学龄前伴过敏性疾病儿童240例,根据是否发生重症肺炎,分为重症肺炎组73例,非重症肺炎组167例。重症肺炎组中男38例,女35例;年龄2~7岁,平均(4.51±1.63)岁。非重症肺炎组中男85例,女82例;年龄2~7岁,平均(4.57±1.11)岁。两组患儿性别、年龄比较差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

本研究获得周口市儿童医院医学伦理委员会审批(批号:20250218)。

1.2 诊断标准

参考《儿科学》^[8]第8版中重症肺炎的诊断标准;

参考《儿童过敏性疾病诊断及治疗专家共识》^[9]中过敏性疾病的诊断标准。

1.3 纳入标准

(1)符合儿童过敏性疾病和重症肺炎的诊断标准;(2)3~6周岁的学龄前儿童;(3)已完成血清维生素A、维生素D、维生素E水平检测。

1.4 排除标准

(1)患有慢性肝病、肾病、胆道闭锁、炎症性肠病、遗传代谢病;(2)3个月内接受过大于日常推荐量1.5倍补充维生素A/D/E治疗干预;(3)先天性心脏病、支气管肺发育不良、肺结核、肺肿瘤;(4)免疫功能异常。

1.5 资料收集

1.5.1 一般资料

收集两组患儿年龄,性别,过敏性疾病类型(食物过敏、消化道过敏、特应性皮炎、过敏性鼻炎、过敏性哮喘、其他),家中饲养宠物,居住地(农村、城镇),超重/肥胖,被动吸烟史,6个月内反复呼吸道感染>2次,药物过敏史。

1.5.2 维生素A、D、E水平检测

所有患儿均于晨起抽取空腹静脉血2 mL,避光冷藏后,采用超高效液相色谱法检测维生素A、E水平;采用高效液相色谱法-串联质谱检测维生素D水平。维生素A:>0.3 mg/L为充足,0.2~0.3 mg/L为可疑亚临床缺乏,<0.2 mg/L为亚临床缺乏。维生素D:>20 μg/L为充足,15~20 μg/L为不足,<15 μg/L为缺乏。维生素E:>7 mg/L为充足,5~7 mg/L为不足,<5 mg/L为缺乏。

1.6 统计学方法

采用SPSS 26.0软件进行统计学分析,符合正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验;计数资料采用 χ^2 检验;正态分布在资料相关性采用Person相关性分析,危险因素采用Logistic回归分析,统计结果以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿一般资料对比

两组患儿过敏性鼻炎、过敏性哮喘、家中饲养宠

物、居住地、被动吸烟史、6个月内反复呼吸道感染>2次方面比较差异有统计学意义($P<0.05$),见表1。

表1 两组患儿一般资料对比[n(%)]

Table 1 Comparison of general data between the two groups of children[n(%)]

项目	重症肺炎组 (n=73)	非重症肺炎组 (n=167)	χ^2 值	P值
过敏性疾病类型				
食物过敏	5(6.85)	16(9.58)	0.475	0.490
消化道过敏	5(6.85)	23(13.77)	2.363	0.124
特应性皮炎	22(20.13)	34(20.36)	2.714	0.099
过敏性鼻炎	27(36.98)	40(23.95)	4.288	0.038
过敏性哮喘	34(46.58)	43(25.75)	10.111	0.001
其他过敏性疾病	5(6.85)	11(6.59)	0.000	1.000
家中饲养宠物	18(24.66)	10(5.99)	17.180	<0.001
居住地			16.052	<0.001
农村	48(65.75)	63(37.72)		
城镇	25(34.25)	104(62.28)		
超重/肥胖	16(21.92)	26(15.57)	1.418	0.233
被动吸烟史	12(16.44)	11(6.59)	5.689	0.017
6个月内反复呼吸道感染>2次	38(52.05)	24(14.37)	37.648	<0.001
药物过敏史	15(20.55)	19(11.38)	3.513	0.060

2.2 两组维生素A、D、E水平对比

重症肺炎组儿童的维生素A、D、E水平低于非重症肺炎组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表2。

2.3 两组维生素A、D、E水平缺乏情况对比

重症肺炎组维生素A、D、E水平缺乏情况较非重症肺炎组高,差异有统计学意义($P<0.05$),见表3。

表2 两组患儿维生素A、D、E水平比较($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of vitamin A, D and E levels between the two groups of children($\bar{x}\pm s$)

组别	n	维生素A (mg/L)	维生素D (μ g/L)	维生素E (mg/L)
重症肺炎组	73	0.21 \pm 0.02	13.22 \pm 2.42	6.22 \pm 1.54
非重症肺炎组	167	0.34 \pm 0.01	15.18 \pm 2.25	7.19 \pm 1.26
t值		67.083	6.066	5.117
P值		<0.001	<0.001	<0.001

2.4 维生素A、D、E水平与学龄前伴过敏性疾病儿童发生重症肺炎的相关性分析

Pearson相关性分析结果显示,维生素A、D、E水平与学龄前伴过敏性疾病儿童发生重症肺炎呈负相关,差异有统计学意义($r=-0.485, -0.696, -0.395, P<0.001$)。

2.5 Logistic回归分析学龄前伴过敏性疾病儿童发生重症肺炎的危险因素

以是否发生重症肺炎为因变量(发生=1,未发生=0),将表1与表2中 $P<0.05$ 变量纳入,赋值见表4。Logistic回归分析结果显示,过敏性鼻炎、过敏性哮喘、家中饲养宠物、居住地在农村、存在被动吸烟史、6个月内反复呼吸道感染>2次、亚临床缺乏维生素A、缺乏维生素D、缺乏维生素E是影响学龄前伴过敏性疾病儿童发生重症肺炎的危险因素($P<0.05$)。见表5。

3 讨论

学龄前儿童由于免疫系统尚未发育完全,对外部环境的适应能力相对较弱,若发生呼吸道感染,因Th2免疫偏移导致抗病毒能力下降,其气道高反

表3 两组患儿维生素A、D、E水平缺乏情况比较[n(%)]

Table 3 Comparison of vitamin A, D and E deficiency between the two groups of children[n(%)]

组别	n	维生素A		维生素D		维生素E	
		可疑亚临床缺乏	亚临床缺乏	不足	缺乏	不足	缺乏
重症肺炎组	73	23(31.51)	24(32.88)	25(34.25)	25(34.25)	21(28.77)	9(12.33)
非重症肺炎组	167	32(19.16)	30(17.96)	27(16.17)	29(17.36)	26(15.57)	8(4.79)
χ^2 值		4.382	6.478	9.782	8.301	5.618	4.385
P值		0.036	0.010	0.001	0.003	0.017	0.036

表4 赋值表

Table 4 Assignment table

变量	赋值	变量	赋值
过敏性鼻炎	是=1,否=0	6个月内反复呼吸道感染>2次	是=1,否=0
过敏性哮喘	是=1,否=0	维生素A	亚临床缺乏=1,否=0
家中饲养宠物	是=1,否=0	维生素D	缺乏=1,否=0
居住地	农村=1,城镇=0	维生素E	缺乏=1,否=0
被动吸烟史	是=1,否=0		

表5 Logistic回归分析学龄前伴过敏性疾病儿童发生重症肺炎的危险因素

Table 5 Risk factors for severe pneumonia in preschool children with allergic diseases according to Logistic regression analysis

变量	B	标准误	Wald χ^2 值	P值	OR值(95%CI)
常数	4.353	1.125	16.243	<0.001	-
过敏性鼻炎	0.424	0.213	3.963	0.047	1.528(1.007 ~ 2.320)
过敏性哮喘	0.823	0.245	11.284	0.001	2.277(1.409 ~ 3.681)
家中饲养宠物	0.445	0.164	7.363	0.007	1.560(1.132 ~ 2.152)
居住地在农村	0.844	0.402	4.408	0.036	2.326(1.058 ~ 5.114)
被动吸烟史	0.484	0.156	9.926	0.002	1.623(1.195 ~ 2.203)
6个月内反复呼吸道感染>2次	1.114	0.482	5.342	0.021	3.047(1.184 ~ 7.836)
维生素A亚临床缺乏	0.463	0.182	6.472	0.011	1.589(1.112 ~ 2.270)
维生素D缺乏	0.824	0.283	8.478	0.004	2.280(1.309 ~ 3.970)
维生素E缺乏	0.394	0.194	4.125	0.042	1.483(1.014 ~ 2.169)

应性和慢性炎症使呼吸道黏膜屏障功能受损,增加了肺炎链球菌、呼吸道合胞病毒等病原体定植风险,导致发生重症肺炎风险增加^[10-11]。研究显示,合并过敏性哮喘的儿童发生重症肺炎的概率远高于健康儿童,由于过敏性疾病中IgE介导的肥大细胞脱颗粒促进炎症介质释放,加剧肺部炎症,进而提升了重症肺炎的发生风险^[12-14]。有研究指出,免疫功能紊乱是学龄前儿童支原体肺炎反复发作的主要原因,而维生素缺乏是导致免疫功能紊乱的重要因素之一^[15-16]。维生素A能够维持上皮细胞的完整性,增强呼吸道黏膜的屏障功能,从而抵御病原体的入侵^[17-18];维生素D则通过调节免疫细胞的增殖和分化,影响机体的免疫反应,对预防呼吸道感染具有重要意义^[19-20];维生素E则具有较强的抗氧化作用,能够清除自由基,保护细胞免受氧化损伤,进而维护免疫系统的正常功能^[21-23]。结合本研究结果,重症肺炎组儿童的维生素A、D、E水平低于非重症肺炎组,重症肺炎组儿童的维生素A、D、E水平缺乏情况较非重症肺炎组高($P<0.05$);Pearson相关性分析结果显示,维生素A、D、E水平与学龄前伴过敏性疾病儿童发生重症肺炎呈负相关($P<0.05$)。分析认为:维生素A、D、E作为重要的抗氧化剂和免疫调节剂,在维持儿童正常免疫功能、预防呼吸道感染方面发挥着关键作用,维生素A、D、E水平的降低可能导致儿童免疫功能下降,增加发生重症肺炎的风险;过敏性疾病本身导致儿童维生素A、D、E的消耗增加,进一步加剧其缺乏状态,从而形成恶性循环。

Logistic回归分析结果显示,过敏性鼻炎、过敏性哮喘、家中饲养宠物、居住地在农村、存在被动吸烟史、6个月内反复呼吸道感染>2次、亚临床缺乏维生素A、缺乏维生素D、缺乏维生素E是影响学龄前伴过敏性疾病儿童发生重症肺炎的危险因素($P<$

0.05)。过敏性鼻炎和过敏性哮喘增加了儿童呼吸道对病原体的敏感性,面对呼吸道病原体时更易发生严重的炎症反应,这与宋亚尧^[24]的研究结果一致。家中饲养宠物、居住在农村的儿童由于环境因素接触到更多的过敏原,易引发过敏反应,导致呼吸道敏感性增加。此外,农村地区的医疗资源相对城市可能较为匮乏,家长对于过敏性疾病的认知和重视程度也可能不足,导致儿童在出现过敏症状时未能得到及时有效的干预和治疗,进而增加了发生重症肺炎的风险。存在被动吸烟史的儿童,由于长期吸入二手烟,其呼吸道黏膜受到损害,导致呼吸道防御功能下降,二手烟中的有害物质还可能直接刺激呼吸道,引发炎症反应,进一步加重呼吸道损伤。更容易发生严重的肺部感染,从而增加了发生重症肺炎的风险^[25-27]。6个月内反复呼吸道感染>2次的儿童,其免疫系统可能已处于疲劳状态,难以有效应对新的病原体入侵;亚临床缺乏维生素A、缺乏维生素D、缺乏维生素E的状态,使得儿童的免疫功能受损,抗氧化能力下降,进一步增加了重症肺炎的风险。维生素A、D、E作为人体必需的微量元素,在维持正常免疫功能方面发挥着关键作用,因此,针对学龄前伴过敏性疾病儿童,应重视上述危险因素的管理和干预,以降低重症肺炎的发生率^[28-30]。

4 结论

学龄前伴过敏性疾病儿童维生素A、D、E水平较低,且与重症肺炎的发生风险呈负相关;过敏性鼻炎、过敏性哮喘、家中饲养宠物、居住地在农村、存在被动吸烟史、6个月内反复呼吸道感染>2次以及维生素A、D、E的缺乏均为影响学龄前伴过敏性疾病儿童发生重症肺炎的独立危险因素。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 张恩慧:研究设计,论文撰写,统计分析;
王琳琳:实施研究,研究指导,论文修改;
刘博:实验操作,研究指导,技术指导

参考文献

- [1] 王硕,蒋竞雄,王燕,等. 城市0~24月龄婴幼儿过敏性疾病症状流行病学调查[J]. 中国儿童保健杂志,2016,24(2):119-122.
- [2] Burbank AJ. Climate change and the future of allergies and asthma[J]. *Curr Allergy Asthma Rep*, 2025,25(1):20.
- [3] Ghalibaf MHE, Kianian F, Beigoli S, et al. The effects of vitamin C on respiratory, allergic and immunological diseases: an experimental and clinical-based review[J]. *Inflammopharmacology*, 2023, 31(2): 653-672.
- [4] Chauss D, Freiwald T, McGregor R, et al. Autocrine vitamin D signaling switches off pro-inflammatory programs of TH1 cells [J]. *Nat Immunol*, 2022,23(1):62-74.
- [5] Wang Z, Joshi A, Leopold K, et al. Association of vitamin D deficiency with COVID-19 infection severity: Systematic review and meta-analysis[J]. *Clin Endocrinol(Oxf)*, 2022,96(3):281-287.
- [6] 杨萍,高金燕,佟平. 维生素A、C、D以及E缓解过敏性疾病的研究进展[J]. 广东医科大学学报,2025,43(2):149-156.
- [7] Saheb Sharif-Askari F, Ali Hussain Alsayed H, Saheb Sharif-Askari N, et al. Risk factors and early preventive measures for long COVID in non-hospitalized patients: analysis of a large cohort in the United Arab Emirates[J]. *Public Health*, 2024, 230: 198-206.
- [8] 王卫平,毛萌,李廷玉,等. 儿科学[M]. 8版. 北京:人民卫生出版社,2013:278-281.
- [9] 中华儿科杂志编辑委员会,中华医学会儿科学分会. 儿童过敏性疾病诊断及治疗专家共识[J]. 中华儿科杂志,2019,57(3): 164-171.
- [10] Kosmeri C, Balomenou F, Rallis D, et al. The role of serum vitamin 25(OH)D concentration in the Covid-19 pandemic in children[J]. *Br J Nutr*, 2023, 130(3):417-422.
- [11] Hume-Nixon M, Graham H, Russell F, et al. Review of the role of additional treatments including oseltamivir, oral steroids, macrolides, and vitamin supplementation for children with severe pneumonia in low- and middle-income countries[J]. *J Glob Health*, 2022,12(67):100-109.
- [12] Ayvazyan G, Baghdasaryan N, Avetisyan L, et al. Serum vitamin D concentration in children with pneumonia and acute respiratory infections, risk factors for its low level[J]. *J Infect Dev Ctries*, 2023, 17(10):1413-1419.
- [13] Oktaria V, Triasih R, Graham SM, et al. Vitamin D deficiency and severity of pneumonia in Indonesian children[J]. *PLoS One*, 2021, 16(7):e0254488.
- [14] Yadate O, Yesuf A, Hunduma F, et al. Determinants of pneumonia among under-five children in Oromia region, Ethiopia: unmatched case-control study[J]. *Arch Public Health*, 2023,81(1):87.
- [15] Xiang R, Yi J. Influencing factors and coping strategies of hospitalization in children with leukemia complicated with pneumonia[J]. *Comput Math Methods Med*, 2022,2022:4648784.
- [16] Takaoka Y, Baba Y, Toriumi S, et al. A retrospective study of SARS-CoV-2 antibodies in children with allergies[J]. *Pediatr Int*, 2023,65(1):e15635.
- [17] Li R, Zhao W, Wang H, et al. Vitamin A in children's pneumonia for a COVID-19 perspective: A systematic review and meta-analysis of 15 trials[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2022, 101(42):e31289.
- [18] Mendes ACL, De Souza AMG, Nunes ADDS, et al. Frequency of vitamin a deficiency in children hospitalized for pneumonia: an integrative review[J]. *Public Health Rev*, 2022,43:1604500.
- [19] Imdad A, Mayo-Wilson E, Haykal MR, et al. Vitamin A supplementation for preventing morbidity and mortality in children from six months to five years of age[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2022, 3(3):CD008524.
- [20] 朱璜,南楠,李婷婷,等. 维生素D水平与反复呼吸道感染患儿免疫障碍的相关性[J]. 中国免疫学杂志,2025,41(3):668-674.
- [21] 孔馨悦,王雪峰,王宇琳. 重症肺炎支原体肺炎儿童的中医体质分布规律及易患危险因素探析[J]. 中国中西医结合儿科学, 2024,16(6):495-499.
- [22] Gunaydin NC, Tanc C, Celiker ET, et al. Aeroallergen sensitization in school-age children with allergic rhinitis: What has changed during the COVID-19 pandemic[J]? *Allergol Immunopathol(Madr)*, 2023,51(3):68-79.
- [23] Zhang H, Lin J, Wu J, et al. Allergic diseases aggravate the symptoms of SARS-CoV-2 infection in China[J]. *Front Immunol*, 2023,14:1284047.
- [24] 宋亚尧. 肺炎支原体感染和小儿哮喘之间的相关性[J]. 中国医药指南,2023,21(3):65-68.
- [25] Robbins E, Daoud S, Demissie S, et al. The impact of asthma on COVID-19 disease severity in children and adolescents[J]. *J Asthma*, 2023,60(6):1097-1103.
- [26] Rodman Berlot J, Mrvič T, Košnik M, et al. The association between *Mycoplasma pneumoniae* genotype and cutaneous disease[J]. *Microorganisms*, 2023,11(1):205.
- [27] Alnahas S, Abouammoh N, Althagafi W, et al. Prevalence, severity, and risk factors of allergic rhinitis among schoolchildren in Saudi Arabia: A national cross-sectional study, 2019[J]. *World Allergy Organ J*, 2023,16(10):100824.
- [28] Shafiee F, Sarafinejad A, Bazargan Harandi N, et al. Prevalence and Severity of COVID-19 among Pediatric Patients with Atopy: A Cross-sectional Study in Kerman, Southeast Iran[J]. *Iran J Allergy Asthma Immunol*, 2024,23(2):127-138.
- [29] Rudenske NE, Perkins JB. Assessing severity of COVID-19 and the development of multi system inflammatory syndrome in children (MIS-C) in pediatric patients with atopic disease[J]. *Allergy Asthma Proc*, 2024,45(2):92-96.
- [30] Chiarella SE, Garcia-Guaqueta DP, Drake LY, et al. Sex differences in sociodemographic, clinical, and laboratory variables in childhood asthma: A birth cohort study[J]. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 2024,133(4):403-412.

(收稿日期:2025-10-21 修回日期:2025-12-09)