

广州市小学生过敏性鼻炎患病率及其影响因素

吕嘉韵, 吴燕, 冯文如

广州市疾病预防控制中心环境卫生科, 广东 广州 510440

DOI 10.13213/j.cnki.jeom.2021.20574

摘要:

[背景] 近二十年, 过敏性鼻炎的患病率不断增高, 该现象在儿童中尤为突出。

[目的] 了解广州市学龄儿童过敏性鼻炎患病率及其居住环境及生活习惯等影响因素, 为过敏性鼻炎的防控提供依据。

[方法] 收集 2018 年广州市空气污染物 (PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 NO_2) 数据, 根据空气质量综合指数资料按照三分位法将广州市 11 个行政区分成空气污染高、中、低暴露区。2019 年从每个暴露区抽取 1 个行政区 (越秀区、番禺区和从化区), 每个区随机抽取 1 所小学, 对 3~5 年级全体学生的基本情况、生活居住环境、生活习惯、是否患过敏性鼻炎及家族过敏史等进行问卷调查。分析不同特征人群的过敏性鼻炎患病率, 并进行多因素回归分析。

[结果] 2018 年越秀区的 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 NO_2 全年日均浓度为 51、31、53 $\mu g \cdot m^{-3}$, 番禺区为 46、31、41 $\mu g \cdot m^{-3}$, 从化区为 38、20、25 $\mu g \cdot m^{-3}$ 。共发放问卷 3 100 份, 回收有效问卷 3 013 份, 有效回收率 97.2%。2019 年广州市学龄儿童过敏性鼻炎患病率为 23.1% (697/3 013); 男生患病率为 26.8% (439/1 637), 女生患病率为 18.8% (258/1 376), 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 父母学历不同, 小学生患病率有所不同 ($P < 0.05$); 有家族过敏史的学生过敏性鼻炎患病率 (51.7%) 比无家族史者 (21.3%) 高 ($P < 0.05$)。高暴露区的小学生患病率 (27.5%) 高于中暴露区 (20.2%) 及低暴露区 (16.3%)。多因素 logistic 回归结果显示, 大气污染程度高 ($OR = 1.689$, 95% CI : 1.294~2.204)、男生 ($OR = 1.632$, 95% CI : 1.363~1.954)、有家族过敏史 ($OR = 3.576$, 95% CI : 2.601~4.916) 以及一年内新增大家具 ($OR = 1.694$, 95% CI : 1.270~2.259) 为小学生过敏性鼻炎的独立危险因素 ($P < 0.05$)。

[结论] 高暴露区小学生过敏性鼻炎患病率高于低暴露区; 大气污染、男生、家族过敏史以及一年内新增大家具是过敏性鼻炎的独立危险因素。

关键词: 小学生; 过敏性鼻炎; 大气污染; 居住环境; 家庭环境

Prevalence and risk factors of allergic rhinitis in primary schoolchildren in Guangzhou in 2019
LYU Jiayun, WU Yan, FENG Wenru (Department of Environmental Health, Guangzhou Center for Disease Control and Prevention, Guangzhou, Guangdong 510440, China)

Abstract:

[Background] In the past two decades, allergic rhinitis has shown an increasing prevalence, especially among children.

[Objective] This study aims to investigate the prevalence of allergic rhinitis in school-age children in Guangzhou, Guangdong Province, China and its relationship with residential environment and living habits, and to provide evidence for the prevention and control of allergic rhinitis.

[Methods] Data on air pollutants (PM_{10} , $PM_{2.5}$, NO_2) were collected in Guangzhou in 2018, and 11 administrative divisions of Guangzhou were divided into high, medium, and low air pollution areas based on the tertile values of the corresponding comprehensive air quality index data. In 2019, Yuexiu District, Panyu District, and Conghua District were selected from the each exposure category, and one elementary school was randomly selected from each district. The basic information, living environment, living habits, with or without allergic rhinitis, and family history of allergies among all students in grades 3 to 5 were surveyed. The prevalence of allergic rhinitis in the population with different characteristics was studied, and the risk factors were analyzed by multiple regression analysis.

[Results] The annual average daily concentrations of PM_{10} , $PM_{2.5}$, and NO_2 in Yuexiu District, Panyu District, and Conghua District were 51, 31, 53 $\mu g \cdot m^{-3}$; 46, 31, 41 $\mu g \cdot m^{-3}$; and 38, 20, 25 $\mu g \cdot m^{-3}$,

基金项目

广州市卫生健康科技项目西医类一般引导项目 (20191A11057)

作者简介

吕嘉韵 (1988—), 女, 硕士, 主管医师;
E-mail: 2401937527@qq.com

通信作者

冯文如, E-mail: 1124559429@qq.com

伦理审批 已获取

利益冲突 无申报

收稿日期 2020-12-10

录用日期 2021-02-04

文章编号 2095-9982(2021)04-0397-06

中图分类号 R12

文献标志码 A

引用

吕嘉韵, 吴燕, 冯文如. 广州市小学生过敏性鼻炎患病率及其影响因素 [J]. 环境与职业医学, 2021, 38 (4): 397-401, 407.

本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.13213/j.cnki.jeom.2021.20574

Funding

This study was funded.

Correspondence to

FENG Wenru, E-mail: 1124559429@qq.com

Ethics approval Obtained

Competing interests None declared

Received 2020-12-10

Accepted 2021-02-04

To cite

LYU Jiayun, WU Yan, FENG Wenru. Prevalence and risk factors of allergic rhinitis in primary schoolchildren in Guangzhou in 2019[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2021, 38(4): 397-401, 407.

Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.13213/j.cnki.jeom.2021.20574

respectively. A total of 3 100 questionnaires were distributed and 3 013 valid questionnaires were recovered, with a valid recovery rate of 97.2%. The prevalence rate of allergic rhinitis was 23.1% (697/3 013) among selected school-aged children in Guangzhou in 2019. Males had a significantly higher prevalence than females [26.8% (439/1 637) vs 18.8% (258/1 376), $P < 0.05$]. The prevalence was different for parents with different educational backgrounds ($P < 0.05$). The prevalence of allergic rhinitis in students with a family history of allergy (51.7%) was higher than that of students without a family history (21.3%) ($P < 0.05$). The prevalence of high-exposure area (27.5%) was higher than that of medium-exposure area (20.2%) and low-exposure area (16.3%). The multiple logistic regression analysis results showed that air pollution ($OR = 1.689$, 95% CI : 1.294-2.204), male ($OR = 1.632$, 95% CI : 1.363-1.954), with a family history of allergy ($OR = 3.576$, 95% CI : 2.601-4.916), and use of new furniture in the past year ($OR = 1.694$, 95% CI : 1.270-2.259) were independent risk factors for allergic rhinitis ($P < 0.05$).

[Conclusion] The prevalence of allergic rhinitis is higher in high air pollution area than in low air pollution area. Air pollution, male, with a family history of allergy, and use of new furniture within the past year are independent risk factors for allergic rhinitis.

Keywords: primary schoolchildren; allergic rhinitis; environmental pollution; outdoor living environment; indoor living environment

过敏性鼻炎是一种以鼻痒、打喷嚏、鼻塞、流清水样鼻涕为主要症状的疾病,危害着全球30%~40%人群的健康^[1]。同时,由于儿童处于生长发育期间,肺发育未完善,暴露在环境污染的地区时,过敏性相关疾病则更常见^[2]。过去二十年间过敏性鼻炎患病率不断上升^[3-5],研究者们认为除了遗传因素以外,其最主要的原因是环境因素以及生活习惯因素^[6]。

从2012年起,全国范围内开展了空气污染对人群健康影响的调查项目,研究儿童健康便是其中的一个重要部分。为了探寻广州市儿童过敏性鼻炎的相关危险因素,预防广州市儿童的过敏性鼻炎,本研究利用2019年广州市空气污染对人群健康影响工作的小学生问卷资料进行分析。

1 对象与方法

1.1 研究对象

根据2018年广州市环境状况公报中各地区的空气质量综合指数资料(空气质量综合指数是根据 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 以及 NO_2 浓度数据计算所得),将广州市11个行政区按照三分位法分成空气污染高、中、低暴露组,再分别从各组中随机抽取1个行政区作为监测地区。最终确定越秀区、番禺区以及从化区作为空气污染高、中、低暴露组的代表进行调查。监测学校入选标准为距离该区空气监测站点直线距离不超过1 000 m且学校附近100 m内没有工厂。最终从越秀、番禺以及从化区中随机抽取了A、B、C学校作为监测学校。

以整群抽样的原则,于2019年11月在每所学校抽取3~5年级全体学生参与调查。

1.2 研究内容与方法

1.2.1 问卷调查 采用空气污染对人体健康影响项目小学生问卷,该问卷在全国范围内已使用8年,重测信度系数为0.798。同时,问卷包含知情同意书且已通

过广州市疾病预防控制中心伦理委员会审查(编号:GZCDC伦理审查[项]2018025)。问卷内容包括学生的基本情况(性别、年龄等)、生活居住环境相关情况(居住地100 m内是否有污染、居家内是否有污染)、生活环境及习惯(煮饭燃料、一年内是否装修、一年内是否新增大家具、是否被动吸烟、是否养宠物、在家是否使用空气净化器、教室里是否使用空气净化器等)、身体健康状况(是否被医生诊断为过敏性鼻炎)以及家族过敏史。为了保证问卷质量,问卷由家长填写,在发放问卷时由校医向家长进行说明。调查工作人员接受培训且考核合格,对所有问卷进行审核。

1.2.2 大气污染物资料收集 在线收集2018年1月1日—12月31日广州市生态环境局网站(<http://sthjj.gz.gov.cn>)公布的污染物浓度,包括 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 以及 NO_2 的日均质量浓度(后称浓度)。

1.3 统计学分析

为保证数据质量,数据由双人用EpiData 3.1录入并核对,数据分析使用SPSS 19.0进行运算。过敏性鼻炎患病率计算方法为回答被医生诊断患过敏性鼻炎1年以上的人数除以样本数。非正态分布的数据如空气污染物浓度以中位数(P_{25} , P_{75})描述。对于分类变量用卡方检验比较不同研究因素之间的差异,多组差异用Kruskal-Wallis秩和检验,过敏性鼻炎的影响因素分析采用二元logistic回归分析。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 空气污染物浓度

从距离各区调查学校最近的环境监测站获取2018年3个区空气污染物(PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 NO_2)的全年日均浓度。越秀区的 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 NO_2 全年日均浓度为51、31、53 $\mu g \cdot m^{-3}$,番禺区为46、31、41 $\mu g \cdot m^{-3}$,从化区为38、20、25 $\mu g \cdot m^{-3}$ 。经Kruskal-Wallis检验发现,

3种污染物浓度在3个区之间的差异有统计学意义($P<0.05$),两两比较的结果表明任意两个区污染物的浓度差异均存在统计学意义($P<0.05$)。PM_{2.5}、PM₁₀以及NO₂浓度均为越秀区最高,其次为番禺区和从化区(见表1)。

表1 2018年广州市3个监测区空气污染物浓度 [$M(P_{25}, P_{75})$]
Table 1 Air pollution concentrations in three monitoring districts in Guangzhou in 2018 [$M(P_{25}, P_{75})$]

单位 (Unit): $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$			
地区	$\rho_{\text{PM}_{10}}$	$\rho_{\text{PM}_{2.5}}$	ρ_{NO_2}
越秀区	51 (34, 71)	31 (22, 43)	53 (43, 67)
番禺区	46 (33, 62)	31 (20, 42)	41 (31, 56)
从化区	38 (26, 53)	20 (11, 32)	25 (17, 37)

2.2 高、中、低暴露区的社会人口学特征

共发放3100份问卷,有效问卷3013份,有效回收率为97.2%。调查对象中,女生1637人(54.3%),男生1376人(45.7%);三年级1051人(34.9%),四年级998人(33.1%),五年级964人(32.0%)。高、中、低暴露区(即越秀区、番禺区、从化区)小学生的性别和年级差异均无统计学意义($P>0.05$),小学生的母亲学历及父亲学历差异有统计学意义($P<0.05$),高暴露区的父母学历高于中暴露区及低暴露区。见表2。

表2 空气污染物不同程度暴露区小学生的社会人口学特征
Table 2 Social demographic characteristics of primary school students in areas exposed to different levels of air pollutants

变量	低暴露区 (n=600)		中暴露区 (n=890)		高暴露区 (n=1523)		χ^2	P
	人数	构成 比/%	人数	构成 比/%	人数	构成 比/%		
性别								
男	260	43.3	409	46.0	707	46.4	1.696	0.428
女	340	56.7	481	54.0	816	53.6		
年级								
三	233	38.8	313	35.2	505	33.2	8.048	0.090
四	198	33.0	294	33.0	506	33.2		
五	169	28.2	283	31.8	512	33.6		
父亲学历								
初中及以下	88	14.7	114	12.8	91	6.0	196.121	<0.001
高中	146	24.3	201	22.6	224	14.7		
大专	166	27.7	248	27.9	326	21.4		
本科及以上	197	32.8	326	36.6	882	57.9		
母亲学历								
初中及以下	111	18.5	143	16.1	110	7.2	236.208	<0.001
高中	116	19.3	182	20.4	201	13.2		
大专	173	28.8	274	30.8	328	21.5		
本科及以上	198	33.0	287	32.2	884	58.0		

2.3 不同人口统计学特征的小学生过敏性鼻炎患病率

3013人中被医生诊断患过敏性鼻炎的有697人,患病率为23.1%。其中男生患病率(26.8%)高于女生(18.8%),差异有统计学意义($P<0.05$)。不同年级间过敏性鼻炎患病率差异无统计学意义($P>0.05$)。此外,父母学历高的小学生过敏性鼻炎患病率较父母学历低的小学生患病率高($P<0.001$);有家族过敏史的学生过敏性鼻炎患病率(51.7%)比无家族史者(21.3%)高,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表3。

表3 不同人口统计学特征的小学生过敏性鼻炎患病率
Table 3 Prevalence of allergic rhinitis among primary school students of different demographic characteristics

特征	人数	患病人数	患病率/%	χ^2	P
性别					
女	1376	258	18.8	27.672	<0.001
男	1637	439	26.8		
年级					
三	1051	248	23.6	0.666	0.717
四	998	222	22.2		
五	964	227	23.5		
父亲学历					
初中及以下	293	42	14.3	31.369	<0.001
高中	571	107	18.7		
大专	740	172	23.2		
本科及以上	1405	374	26.6		
母亲学历					
初中及以下	364	52	14.3	30.523	<0.001
高中	499	103	20.6		
大专	775	173	22.3		
本科及以上	1369	368	26.9		
家族过敏史					
无	2835	605	21.3	73.274	<0.001
有	178	92	51.7		

2.4 不同生活居住环境的小学生过敏性鼻炎患病率

大气污染物不同程度暴露地区,小学生患过敏性鼻炎的情况差异有统计学意义($P<0.001$),高暴露区小学生的患病率(27.5%)高于中暴露区(20.2%)及低暴露区(16.3%)。居住地周围100m内有垃圾站的小学生过敏性鼻炎患病率高于无垃圾站,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表4。

2.5 不同家庭生活环境及习惯的小学生过敏性鼻炎患病率

表5结果显示,家用管道煤气煮饭的小学生过敏性鼻炎患病率(25.5%)比用其他燃料的患病率高,一年内新增大家具的小学生患病率(29.6%)比无新增大家具者(22.3%)高,家里使用空气净化器的学生患病率(30.7%)比不使用空气净化器者(20.7%)高($P<0.05$)。

表4 不同生活居住环境的小学生过敏性鼻炎患病率
Table 4 Prevalence of allergic rhinitis among primary school students exposed to different outdoor living environments

生活居住环境	人数	患病人数	患病率/%	χ^2	P
大气污染					
低暴露区	600	98	16.3	37.081	<0.001
中暴露区	890	180	20.2		
高暴露区	1523	419	27.5		
居住地周围 100 m 内环境污染					
无臭水沟	2657	612	23.0	0.125	0.724
有臭水沟	356	85	23.9		
无垃圾站	2584	573	22.2	8.974	0.003
有垃圾站	429	124	28.9		
无燃煤	3003	693	23.1	1.413	0.234
有燃煤	10	4	40.0		

表5 不同家庭环境及生活习惯的小学生过敏性鼻炎患病率
Table 5 Prevalence of allergic rhinitis among primary school students exposed to different indoor living environments and living habits

家庭环境及生活习惯	人数	患病人数	患病率/%	χ^2	P
煮饭燃料					
煤	23	4	17.4	16.097	0.013
天然气	1294	314	24.3		
液化气	443	83	18.7		
管道煤气	952	243	25.5		
电力	298	53	17.8		
一年内装修					
否	2850	663	23.3	0.513	0.474
是	163	34	20.9		
一年内新增大家具					
否	2678	598	22.3	8.308	0.004
是	335	99	29.6		
被动吸烟					
否	2387	549	23.0	3.156	0.076
是	517	127	24.6		
饲养宠物					
否	2594	601	23.2	0.013	0.908
是	419	96	22.9		
家里使用空气净化器					
否	2273	470	20.7	30.067	<0.001
是	740	227	30.7		
教室里使用空气净化器					
否	2980	692	23.2	1.314	0.252
是	33	5	15.2		

2.6 过敏性鼻炎的多因素回归分析

将大气污染程度、性别、父母学历、家族过敏史、煮饭燃料、一年内新增大家具、家里是否用空气净化器放入二元 logistic 回归模型，表6中仅列出有统计学意义的变量结果。结果显示，生活在高暴露区的小

学生过敏性鼻炎患病率是生活在低暴露区小学生的 1.689 (95% CI : 1.294~2.204) 倍；男生过敏性鼻炎的患病率是女生的 1.632 (95% CI : 1.363~1.954) 倍；有过敏家族史的学生过敏性鼻炎的患病率是无过敏家族史学生的 3.576 (95% CI : 2.601~4.916) 倍；一年内新增大家具的学生过敏性鼻炎患病率是无新增大家具者的 1.694 (95% CI : 1.270~2.259) 倍。

表6 小学生过敏性鼻炎影响因素 logistic 回归分析
Table 6 Multiple logistic regression analysis on risk factors of allergic rhinitis in primary school students

变量	b	S _e	Wald χ^2	P	OR (95%CI)
大气污染程度					
低暴露区	1.000	—	—	—	—
中暴露区	0.243	0.151	2.588	0.108	1.275 (0.948~1.716)
高暴露区	0.524	0.136	14.895	<0.001	1.689 (1.294~2.204)
性别					
女	1.000	—	—	—	—
男	0.490	0.092	28.445	<0.001	1.632 (1.363~1.954)
家族过敏史					
无	1.000	—	—	—	—
有	1.274	0.162	61.556	<0.001	3.576 (2.601~4.916)
一年内新增大家具					
无	1.000	—	—	—	—
有	0.527	0.147	12.862	<0.001	1.694 (1.270~2.259)

3 讨论

本调查显示，3~5 年级学生的过敏性鼻炎患病率为 23.1%，比樊广涛等^[7]于 2012 年在北京调查的相应年龄儿童过敏性鼻炎患病率 (16.2%) 高。本调查中，广州番禺区 (中暴露区) 儿童过敏性鼻炎的患病率为 20.2%，高于何子瑜^[8]2013 年在番禺区楼石镇调查的 7~12 岁学生的患病率 (5.03%)。本调查高暴露区患病率 (27.5%) 比吴家刚等^[9]于 2006 年在广州市相应污染程度区域调查的过敏性鼻炎患病率 (24%) 高，提示儿童变应性鼻炎患病率升高，同时，也可能是家长对过敏性鼻炎的认知程度升高，提高了过敏性鼻炎的就诊率及确诊率。

本研究发现，高暴露区小学生过敏性鼻炎患病率 (27.5%) 比低暴露区患病率 (16.3%) 高，高暴露区患病风险是低暴露区的 1.689 倍。本研究的高暴露区空气污染程度 (PM₁₀、PM_{2.5} 以及 NO₂ 浓度) 比张莉君等^[10]于 2013 年在上海调查的高污染区污染程度低，且本研究的过敏性鼻炎患病率 (27.5%) 也比 2013 年上海市在高暴露区调查的儿童过敏性鼻炎患病率 (34.2%) 低，提示过敏性鼻炎患病率可能随着空气污染浓度增

高而增高。该结果与 Zou 等^[1]的 meta 分析结果一致,即 NO₂、SO₂、PM₁₀ 以及 PM_{2.5} 浓度越高的地区,儿童过敏性鼻炎的患病率越高。一项涉及我国 7 个城市的研究表明,室外 NO₂ 和 PM_{2.5} 每升高 10 μg·m⁻³,可使学龄前儿童过敏性鼻炎的风险增加 1.28、1.12 倍^[11]。NO₂ 会损伤鼻黏膜上皮细胞导致鼻反应增高,NO₂ 浓度升高 10 μg·m⁻³,过敏性鼻炎发病率将增加 11.1%^[12]。PM₁₀ 浓度每增加 10 μg·m⁻³,儿童过敏性鼻炎自觉症状评分升高 0.02 分^[13]。

单因素分析表明家里使用空气净化器的小学生过敏性鼻炎患病率比不使用空气净化器的高。有可能因为家长使用空气净化器不当,没有及时清洗滤网造成二次污染。本研究发现一年内新增大家具是儿童过敏性鼻炎的独立危险因素,有新增家具者的过敏性鼻炎患病风险是无新增家具的 1.694 倍。新增家具可能含有苯、甲苯、二甲苯、甲醛或其他挥发性有机物,会增加过敏性疾病的患病风险。

有研究表明,居住地周围 100 m 内有臭水沟、垃圾场以及燃煤污染是呼吸道疾病的独立危害因素^[14],但本研究仅于单因素分析时发现居住地周围 100 m 内有垃圾场污染为危险因素,当把有无垃圾站这个因素纳入多因素回归分析时,则无统计学意义。还有研究表明煤烟型燃煤煮食、被动吸烟、家养宠物以及家用空气净化器会增加过敏性疾病患病率^[6],但本研究均未发现该情况。原因可能为本研究是一年的横断面研究,不足以看出这些因素的长期影响。为了观察长期影响,今后将建立队列研究进行分析。

综上所述,大气污染程度、性别、家族过敏史以及一年内新增大家具是儿童过敏性鼻炎的独立危险因素。大气污染程度越高的地区儿童过敏性鼻炎患病率越高。因此,在防控儿童过敏性鼻炎时,政府控制污染源,提高空气质量是首要任务。另外,如需新增家具,建议挑选无污染的家具材料,如家具存在挥发性有机物污染,居家需要提高通风程度,降低儿童吸入挥发性有机物的可能,从而降低引发过敏性鼻炎的发生。

参考文献

- [1] ZOU QY, SHEN Y, KE X, et al. Exposure to air pollution and risk of prevalence of childhood allergic rhinitis : a meta-analysis [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2018, 112 : 82-90.
- [2] WANG IJ, TUNG TH, TANG CS, et al. Allergens, air pollutants, and childhood allergic diseases [J]. *Int J Hyg Environ Health*, 2016, 219 (1) : 66-71.
- [3] ASHER MI, MONTEFORT S, BJÖRKSTÉN B, et al. Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood : ISAAC Phases One and Three repeat multicountry cross-sectional surveys [J]. *Lancet*, 2006, 368 (9537) : 733-743.
- [4] 胡亚滨,刘世建,江帆,等. 气候变化对儿童过敏性疾病的影响 [J]. *环境与职业医学*, 2019, 36 (10) : 960-969.
HU YB, LIU SJ, JIANG F, et al. Impact of climate change on childhood allergic diseases [J]. *J Environ Occup Med*, 2019, 36 (10) : 960-969.
- [5] LAI CK, BEASLEY R, CRANE J, et al. Global variation in the prevalence and severity of asthma symptoms : phase three of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) [J]. *Thorax*, 2009, 64 (6) : 476-483.
- [6] 邹祺缘,沈暘,柯霞,等. 室内环境污染对变应性鼻炎发病影响的 meta 分析 [J]. *环境与职业医学*, 2018, 35 (11) : 979-984.
ZOU QY, SHEN Y, KE X, et al. Effects of indoor environmental pollution on allergic rhinitis occurrence : a meta analysis [J]. *J Environ Occup Med*, 2018, 35 (11) : 979-984.
- [7] 樊广涛,谢静超,刘加平,等. 住宅特点与生活方式对 8~12 岁儿童呼吸系统过敏性疾病的影响研究 [J]. *环境与健康杂志*, 2015, 32 (3) : 218-222.
FAN GT, XIE JC, LIU JP, et al. Residential characteristics and lifestyle associated with respiratory allergic diseases in children aged 8-12 years [J]. *J Environ Health*, 2015, 32 (3) : 218-222.
- [8] 何子瑜. 过敏性鼻炎儿童发病情况及其生活质量的调查研究 [J]. *当代医学*, 2013, 19 (10) : 155-156.
HE ZY. The association between allergic rhinitis and life quality in children [J]. *Contemp Med*, 2013, 19 (10) : 155-156.
- [9] 吴家刚,何启强,杜琳,等. 空气污染与广州市儿童呼吸系统健康关联的横断面研究 [J]. *华南预防医学*, 2012, 38 (1) : 1-5.
WU JG, HE QQ, DU L, et al. Cross-sectional study on the relationship of outdoor air pollution with children's respiratory health in Guangzhou City [J]. *South China J Prev Med*, 2012, 38 (1) : 1-5.
- [10] 张莉君,郭常义,许慧慧,等. 社区儿童哮喘及过敏性疾病的环境影响因素分析 [J]. *环境与健康杂志*, 2014, 31 (8) : 702-706.

(下转第 407 页)

- Conditioning Engineers. ASHRAE standard : minimizing the risk of legionellosis associated with building water systems : ASHRAE Guideline 12—2000 [S] . Atlanta, GA : American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 2000.
- [8] 鲁曦, 刘宁, 徐秦峰, 等. 2016—2017年西安市区公共场所水体军团菌污染情况 [J]. 环境与健康杂志, 2019, 36 (2) : 137-140.
- LU X, LIU N, XU QF, et al. Legionella contamination in water bodies of public place in Xi'an in 2016-2017 [J]. J Environ Health, 2019, 36 (2) : 137-140.
- [9] 李欣, 吴佳瑾, 俞佳莉, 等. 上海市松江区公共场所空调系统嗜肺军团菌污染状况 [J]. 环境与职业医学, 2016, 33 (10) : 981-983.
- LI X, WU JJ, YU JL, et al. Legionella pneumophila pollution in air-conditioning systems in public places of Songjiang district, Shanghai [J]. J Environ Occup Med, 2016, 33 (10) : 981-983.
- [10] 陈志永, 陈小岳, 黎俊宏, 等. 常州市22家宾馆集中空调水系统及淋浴水嗜肺军团菌污染状况分析 [J]. 现代预防医学, 2017, 44 (15) : 2865-2868.
- CHEN ZY, CHEN XY, LI JH, et al. Status of Legionella pneumophila contamination in central air conditioning water systems and shower water in 22 hotels, Changzhou [J]. Mod Prev Med, 2017, 44 (15) : 2865-2868.
- [11] 雷娟, 方开宇, 苟梦君, 等. 贵阳市公共场所集中空调通风系统冷却塔嗜肺军团菌影响因素 Logistic 回归分析 [J]. 微量元素与健康研究, 2018, 35 (1) : 48-49.
- LEI J, FANG KY, XUN MJ, et al. Logistic analysis on influencing factors for Legionella pneumophila in cooling tower of central air conditioning systems in public places, Guizhou [J]. Stud Trace Elem Health, 2018, 35 (1) : 48-49.
- [12] 严宙宁, 牟敬锋, 袁梦, 等. 公共场所集中空调冷却水水质及其与嗜肺军团菌污染的关系 [J]. 环境与职业医学, 2014, 31 (6) : 434-437.
- YAN ZN, MOU JF, YUAN M, et al. Quality of cooling water in central air conditioning systems in public places and its relationship with Legionella pneumophila contamination [J]. J Environ Occup Med, 2014, 31 (6) : 434-437.
- [13] 周伟杰, 肖勇, 吴湧兴, 等. 集中空调冷却塔水嗜肺军团菌影响因素的 Logistic 回归分析 [J]. 环境与健康杂志, 2010, 27 (6) : 516-517.
- ZHOU WJ, XIAO Y, WU YX, et al. Investigation of influencing factors for Legionella pneumophila contamination in cooling water [J]. J Environ Health, 2010, 27 (6) : 516-517.
- [14] 贾予平, 沈凡, 张屹, 等. 集中空调冷却塔运行管理中军团菌繁殖的主要影响因素初探 [J]. 环境与健康杂志, 2015, 32 (11) : 983-986.
- JIA YP, SHEN F, ZHANG Y, et al. Influencing factors of Legionella reproduction in cooling tower operation and management [J]. J Environ Health, 2015, 32 (11) : 983-986.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 王晓宇)

(上接第 401 页)

- ZHANG LJ, GUO CY, XU HH, et al. Environment-related factors associated with asthma and allergies among schoolchildren in two communities, Shanghai [J]. J Environ Health, 2014, 31 (8) : 702-706.
- [11] NORBÄCK D, LU C, ZHANG YP, et al. Sources of indoor particulate matter (PM) and outdoor air pollution in China in relation to asthma, wheeze, rhinitis and eczema among pre-school children : Synergistic effects between antibiotics use and PM₁₀ and second hand smoke [J]. Environ Int, 2019, 125 : 252-260.
- [12] DENG Q, LU C, YU Y, et al. Early life exposure to traffic-related air pollution and allergic rhinitis in preschool children [J]. Respir Med, 2016, 121 : 67-73.
- [13] 何珊, 牟喆, 彭丽, 等. 气象环境因素对儿童变应性鼻炎自觉症状影响的研究 [J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2015, 29 (16) : 1458-1462, 1466.
- HE S, MOU Z, PENG L, et al. Effects of meteorological and environmental factors on subjective symptoms of allergic rhinitis in children [J]. J Clin Otorhinolaryngol Head Neck Surg, 2015, 29 (16) : 1458-1462, 1466.
- [14] 曾珏, 翁创伟, 朱紫杭, 等. 广州市小学生呼吸系统疾病生活居住环境影响因素调查 [J]. 中国学校卫生, 2017, 38 (8) : 1219-1221.
- ZENG J, WENG CW, ZHU ZH, et al. A cross-sectional study on the association between living environment and respiratory diseases in school children [J]. Chin J Sch Health, 2017, 38 (8) : 1219-1221.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 陈姣)