

长春地区秋季变应性鼻炎蒿属花粉致敏特征分析

刘畅¹, 方宏艳¹, 刘敦¹, 富东娜², 王贺¹, 王晶¹, 杨景朴¹

1. 吉林大学第二医院 耳鼻咽喉头颈外科, 吉林 长春 130041

2. 长春市人民医院 耳鼻咽喉头颈外科, 吉林 长春 130051

摘要:目的 分析长春地区秋季蒿属花粉浓度及其对变应性鼻炎 (allergic rhinitis, AR) 就诊量的影响, 明确该地区蒿属花粉致敏特征。方法 收集 2022 年 8 月 1 日至 10 月 31 日空气中蒿属花粉浓度数据, 统计同期吉林大学第二医院耳鼻咽喉头颈外科门诊量以及诊断为 AR 的患者数量。选取 2019~2022 年秋季 (8 月 1 日至 10 月 31 日) 就诊于吉林大学第二医院耳鼻咽喉头颈外科且行血清特异性 IgE 检测的长春地区患者 1 945 例, 检测结果有一种或多种变应原阳性的患者 1 506 例。分析本地区蒿属花粉浓度对 AR 就诊量的影响及蒿属花粉的主要致敏特征, 比较不同年龄和性别之间蒿属花粉的致敏情况, 并分析单一蒿属花粉致敏和多重花粉致敏情况。结果 蒿属花粉浓度在 8 至 9 月份升高, 且蒿属花粉浓度与 AR 就诊量呈显著正相关关系 ($r_s = 0.751, P < 0.01$)。血清特异性 IgE 检测中, 蒿属花粉阳性率达 44.6%, 不同年龄段之间蒿属花粉阳性率不同 ($\chi^2 = 4.377, P < 0.05$)。蒿属花粉致敏更倾向于多重致敏, 主要以合并矮豚草 (58.8%) 过敏为主。结论 长春地区秋季蒿属花粉浓度与 AR 就诊高峰基本一致。蒿属花粉是长春地区秋季 AR 患者的主要致敏原, 且趋向于多重致敏。

关键词: 变应性鼻炎; 秋季; 蒿; 花粉; 临床特征

中图分类号: R765.21

文献标志码: A

文章编号: 1673-3770(2024)05-0013-07

引用格式: 刘畅, 方宏艳, 刘敦, 等. 长春地区秋季变应性鼻炎蒿属花粉致敏特征分析[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报, 2024, 38(5): 13-19. LIU Chang, FANG Hongyan, LIU Xiao, et al. Analysis of sensitization characteristics of Artemisia pollen in autumn allergic rhinitis in the Changchun area of China[J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2024, 38(5): 13-19.

Analysis of sensitization characteristics of Artemisia pollen in autumn allergic rhinitis in the Changchun area of China

LIU Chang¹, FANG Hongyan¹, LIU Xiao¹, FU Dongna², WANG He¹, WANG Jing¹, YANG Jingpu¹

1. Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Second Hospital of Jilin University, Changchun 130041, Jilin, China

2. Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Changchun People's Hospital, Changchun 130051, Jilin, China

Abstract: **Objective** To analyze the relationship between Artemisia pollen concentrations in autumn and the number of visits for allergic rhinitis, and the sensitization characteristics of Artemisia pollen in the Changchun area (Jilin, China). **Methods** From August 1 to October 31, 2022, the concentration of airborne Artemisia pollen was determined, in addition to the number of outpatient visits to the Department of Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery of the Second Hospital of Jilin University, and the number of patients diagnosed with allergic rhinitis. A total of 1,945 patients from the Changchun area underwent allergen testing in the autumn (August 1 to October 31) of 2019 to 2022, and 1,506 were positive for ≥ 1 allergens by serology-specific immunoglobulin E (IgE) testing. The relationship between Artemisia pollen concentration and the number of consultations for allergic rhinitis and the main sensitizing characteristics of Artemisia pollen in this area were analyzed. Furthermore, sensitization to Artemisia pollen was compared between different age groups, sexes, and mono-sensitization and multiple-sensitization. **Results** The concentration of Artemisia pollen increased from August to September, and was positively correlated with the number of visits for allergic rhinitis ($r_s = 0.751, P < 0.01$). Serological-specific IgE testing revealed that Artemisia pollen positivity reached 44.6%. The positivity rate for Artemisia pollen differed among various age groups ($\chi^2 = 4.377, P < 0.05$). Artemisia pollen sensitization was more prone to multiple sensitization, and mainly associated with ragweed (58.8%). **Conclusion** The concentration of Artemisia pollen in autumn was consistent with the peak for visits for allergic rhinitis in the Changchun area. Artemisia pollen was the primary allergen in autumn among patients with allergic rhinitis, and tended to be multiple allergens.

Key words: Allergic Rhinitis; Autumn; Artemisia; Pollen; Clinical Features

收稿日期: 2023-09-19

基金课题: 吉林省科技厅项目 (20220203114SF)

通信作者: 杨景朴. E-mail: jingpuyangent@163.com

变应性鼻炎 (allergic rhinitis, AR) 是特异性个体暴露于过敏原 (变应原) 后, 主要由免疫球蛋白 E (immunoglobulin E, IgE) 介导的鼻黏膜非感染性慢性炎症性疾病^[1]。AR 作为全球性的健康问题, 对患者的身心状况、精神和经济产生了巨大负担^[2]。近年来 AR 在全球范围内的患病率呈逐渐上升趋势^[3,4], 花粉致敏也在逐渐增加^[5]。地理位置不同和气候差异导致不同地区吸入性变应原的数量、分布以及致敏性各不相同^[6]。我国蒿属植物分布广泛, 种类繁多, 且花粉在空气中漂浮时间较长, 致使蒿属花粉成为北方和西部地区引起花粉症的主要致敏原^[7]。有流行病学调查发现, 蒿属花粉为长春地区主要的秋季吸入性过敏原^[8]。但针对蒿属花粉浓度变化规律及致敏特征的研究甚少, 本研究通过分析长春地区蒿属花粉浓度变化规律及其致敏特点, 以期对蒿属花粉致敏患者的临床防控、诊治及特异性免疫治疗提供依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

长春市花粉浓度数据来源于公众号“敏天使工作室”, 该公众号对长春地区主要致敏花粉 (蒿属、豚草、葎草) 进行监测及取样, 采样地点为长春市儿童医院采样点。本研究记录 2022 年 8 月 1 日至 10 月 31 日的蒿属花粉浓度, 花粉数量计量单位为粒/千平方毫米。花粉浓度分为 6 个等级: ≤ 50 粒/千平方毫米, 花粉浓度很低, 51~100 粒/千平方毫米, 花粉浓度较低, 101~300 粒/千平方毫米, 花粉浓度偏高, 301~500 粒/千平方毫米, 花粉浓度较高, 501~800 粒/千平方毫米, 花粉浓度很高, ≥ 800 粒/千平方毫米, 花粉浓度极高。

统计吉林大学第二医院耳鼻咽喉头颈外科 2022 年 8 月 1 日至 10 月 31 日期间每日门诊量及 AR 就诊人数。诊断依据为: ①症状: 阵发性喷嚏、清水样涕、鼻痒和鼻塞等症状出现 2 个或以上, 每天症状持续或累计在 1 h 以上, 可伴有流泪、眼痒和眼红等眼部症状; ②体征: 常见鼻黏膜苍白、水肿, 鼻腔水样分泌物; ③过敏原检测: 至少 1 种过敏原 SPT 和/或血清特异性 IgE 阳性, 或鼻激发试验阳性^[1]。

选取 2019~2022 年秋季 (8 月 1 日至 10 月 31 日) 就诊于吉林大学第二医院耳鼻咽喉头颈外科门诊行变应原检测的长春地区患者。纳入标准: ①符合 AR 诊断标准; ②行血清学特异性 IgE 检测; ③排

除有鼻部恶性肿瘤、精神障碍性疾病以及免疫缺陷性疾病。

1.2 方法及结果判定

采用过敏原特异性 IgE 抗体检测试剂盒 (免疫印迹法) 进行 20 种变应原检测, 分别为户尘螨、猫毛皮屑、粉尘螨、狗毛皮屑、蟑螂、矮豚草、蒿、葎草、刺柏/桦、悬铃木/白蜡、桉/杨/柳/山毛榉/橡/胡桃、念珠菌/点青霉/分枝孢霉/交链孢霉/黑曲霉、鸡蛋白、牛奶、花生/黄豆、小麦/荞麦、腰果/开心果/榛子/杏仁/核桃、牛肉/羊肉、虾/蟹、桃/苹果/芒果/荔枝/草莓。

抽取 AR 患者静脉血并严格按照说明书进行操作, 检测结果依据浓度分为 0~6 级: <0.35 IU/mL 为 0 级, 0.35~0.69 IU/mL 为 1 级, 0.70~3.4 IU/mL 为 2 级, 3.5~17.4 IU/mL 为 3 级, 17.5~49.9 IU/mL 为 4 级, 50~100 IU/mL 为 5 级, >100 IU/mL 为 6 级。结果 ≥ 1 级为阳性。

1.3 统计学处理

分析 2022 年 8 月到 10 月间花粉浓度的分布, 结果用曲线图表示。采用 Spearman 秩相关分析花粉浓度与门诊量及 AR 就诊量之间的相关性, r_s 表示相关系数, 分析血清特异性 IgE 检测结果, 采用 χ^2 检验比较蒿属花粉致敏人群、单一蒿属花粉致敏与多重花粉致敏间性别和年龄的阳性率, 采用 SPSS 26.0 进行统计学分析, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 长春地区气传花粉和蒿属花粉特点

根据 2022 年 8 月 1 日至 10 月 31 日收集的气传花粉浓度数据显示, 进入 8 月后, 长春地区气传花粉总浓度逐渐增高, 于 8 月 22 日达到高峰, 随后开始逐渐下降, 期间气传花粉总浓度、日最大值和日平均值分别为 11 251、716、129 粒/千平方毫米。长春地区主要气传花粉种类为蒿属花粉、豚草花粉、葎草花粉, 其中蒿属花粉含量最高, 占 47.12%, 豚草花粉为 22.66%, 葎草花粉为 12.70%, 其他气传花粉 (如禾本科花粉、藜科花粉等) 总含量小于 20%。8 月中旬到 9 月上旬蒿属花粉浓度较高, 日均花粉浓度为 143 粒/千平方毫米, 于 8 月 22 日达到峰值, 为 379 粒/千平方毫米。8 月中旬到 9 月中旬, 豚草花粉浓度偏高, 日均花粉浓度为 53 粒/千平方毫米, 于 9 月 14 日达到峰值, 为 251 粒/千平方毫米。葎草花粉主要出现在 8 月中旬到 9 月中旬, 日均花粉浓度为 32 粒/千平方毫米 (图 1)。

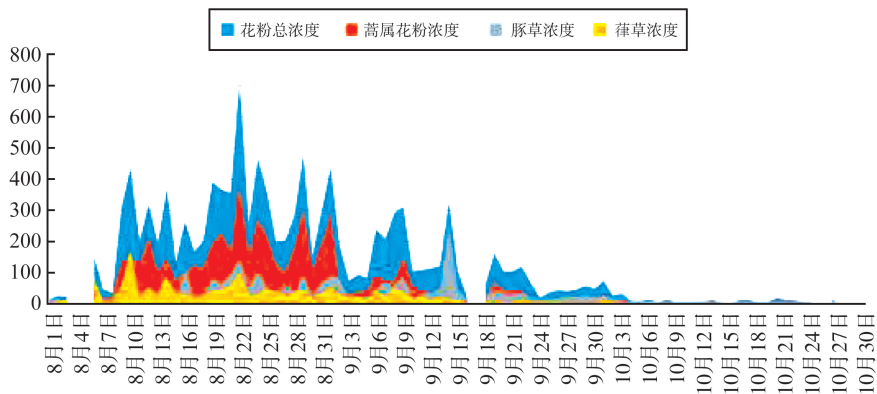


图 1 花粉浓度分布
 Figure 1 Distribution of pollen concentrations

2.2 蒿属花粉浓度与耳鼻喉科门诊量及 AR 就诊量关系

根据门诊统计数据进行分析,2022 年 8 月 1 日至 10 月 31 日耳鼻咽喉头颈外科患者总就诊人数为 15 324 人,日就诊最高 358 人,最低 84 人,平均每天 168 人。由图 2 可看出,2022 年 8 月 1 日至 10 月 31 日门诊量与 AR 就诊量变化趋势基本一致,进入 8 月开始呈现上升趋势,在 8 月中、下旬呈现一个高峰段,

随后逐渐下降。从 8 月上旬到 9 月上旬,蒿属花粉浓度处于较高、偏高浓度,期间门诊量也呈增高趋势,AR 就诊量出现高峰(图 3、4)。对蒿属花粉浓度和门诊量进行 Spearman 秩相关分析,结果显示: $r_s = 0.851, P < 0.01$,说明蒿属花粉浓度与门诊量呈显著正相关关系。对蒿属花粉浓度与 AR 就诊量进行 Spearman 秩相关分析,结果显示: $r_s = 0.751, P < 0.01$,说明蒿属花粉浓度与 AR 就诊量呈显著正相关关系。

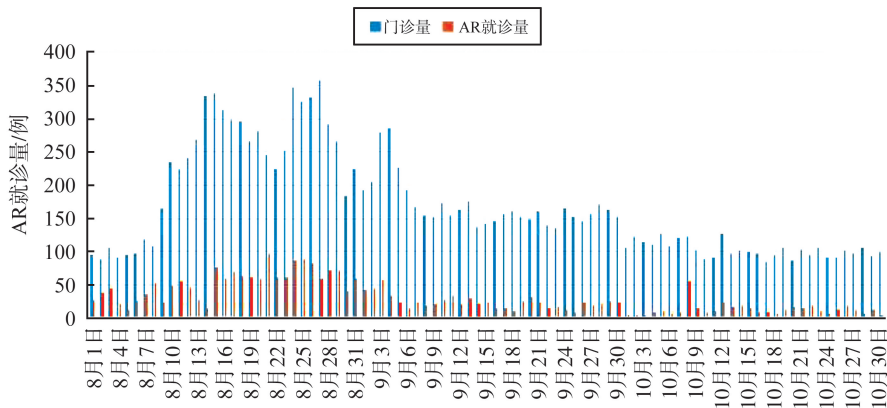


图 2 门诊量与 AR 就诊量分布
 Figure 2 Distribution of the number of outpatient visits and visits for allergic rhinitis

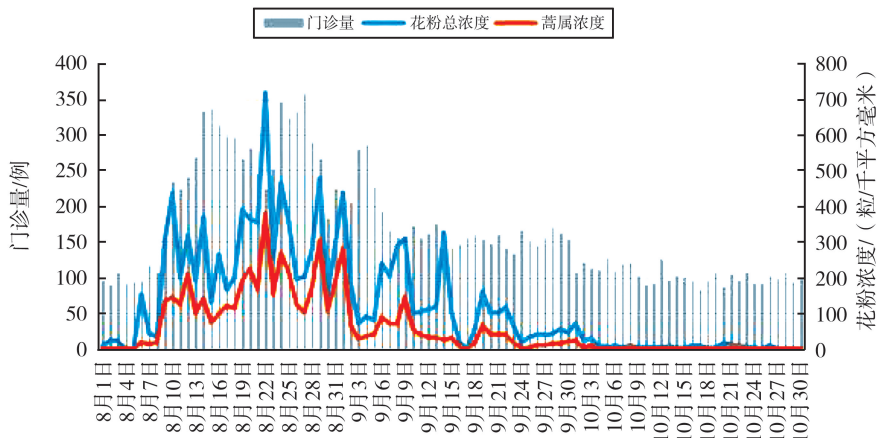


图 3 花粉总浓度、蒿属花粉浓度与门诊量分布
 Figure 3 Distribution of pollen concentration, Artemisia pollen concentration and the number of outpatient visits

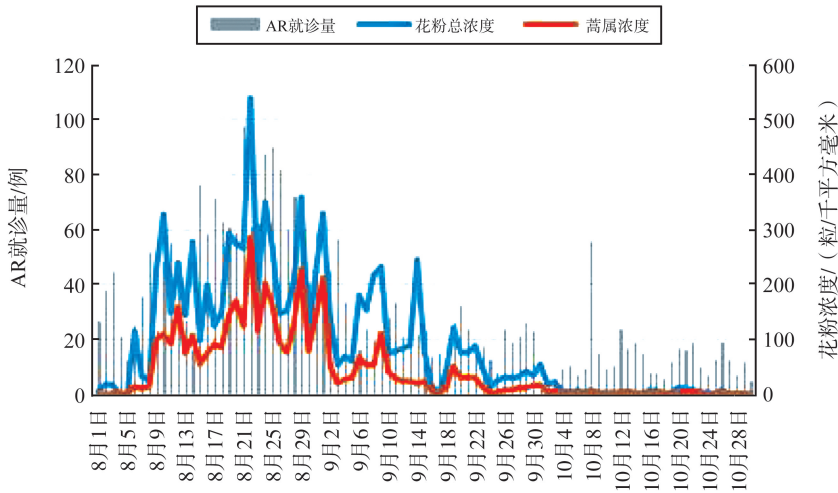


图 4 花粉总浓度、蒿属花粉浓度与 AR 就诊量分布

Figure 4 Distribution of pollen concentration, Artemisia pollen concentration, and number of visits for allergic rhinitis

2.3 AR 患者基本资料及秋季蒿属花粉血清特异性 IgE 情况

2019~2022 年秋季(8 月 1 日至 10 月 31 日)共 1 945 例患者行血清特异性 IgE 检测,1 506 例患者检测结果阳性,诊断为 AR。其中男性 863 例(57.3%),女性 643 例(42.7%);整体年龄跨度为 1~86 岁,将 1 506 例患者按年龄分为儿童组(≤6 岁)、少年组(7~17 岁)、青年组(18~40 岁)、中年组(41~60 岁)、老年组(≥61 岁),青年组所占比例最大,为 37.3%,其次为少年组,占比 35.5%,儿童组为 17.0%,中年组为 9.6%,老年组最少,为 0.7%。

对 1 506 例患者的血清特异性 IgE 检测情况进行统计分析发现,蒿属花粉血清特异性 IgE 总阳性率达 44.6%(672/1 506);男性蒿属花粉阳性率为 45.7%(394/863),女性为 43.2%(278/643),差异无统计学意义($\chi^2 = 0.350, P > 0.05$)。儿童组蒿属花粉阳性率为 43.0%(110/256),少年组为 48.7%(260/534),青年组为 43.2%(243/562),中年组为 40.3%(58/144),老年组为 10%(1/10),五组数据总体存在统计学差异($\chi^2 = 10.244, P < 0.05$);老年组蒿属花粉阳性率最低,与少年组($\chi^2 = 0.038$)、青年组($\chi^2 = 0.015$)、中年组($\chi^2 = 0.035$)比较差异具有统计学意义($P < 0.05$)(表 1)。

表 1 蒿属花粉致敏特征分析
Table 1 Sensitization characteristics of Artemisia pollen

特征	蒿属花粉血清特异性 IgE 例数/例(百分比/%)		χ^2	P
	阳性	阴性		
性别			0.873	0.350
男	394(45.7)	469(54.3)		
女	278(43.2)	365(56.8)		
年龄			10.244	0.037
儿童组	110(43.0) *	146(57.0)		
少年组	260(48.7) *	274(51.3)		
青年组	243(43.2) *	319(56.8)		
中年组	58(40.3)	86(59.7)		
老年组	1(10.0)	9(90.0)		

注: * $P < 0.05$ vs 老年组蒿属花粉阳性率

2.4 蒿属花粉单一致敏与多重致敏人群特征对比

1 506 例 AR 患者中单一蒿属花粉致敏者 79 例(5.2%),蒿属花粉合并其他花粉致敏者 485 例(32.0%)。将单一蒿属花粉致敏,无其他花粉(包括矮豚草、葎草、刺柏/桦、悬铃木/白蜡、桤/杨/柳/山毛榉/橡/胡桃)致敏定义为单一蒿属致敏;

蒿属花粉致敏合并任意一种或多种其他花粉致敏定义为多重花粉致敏。多重花粉致敏占蒿属花粉致敏者总人群的 72.2%(485/672)。男性和少年组的多重花粉致敏率均高于单一蒿属致敏率($P < 0.05$),女性、青年组和中年组的单一蒿属致敏率高于多重花粉致敏率($P < 0.05$),儿童组的多重花

粉致敏率与单一蒿属致敏率间差异无统计学意义 ($P>0.05$) (表 2)。

多重花粉致敏者中,合并矮豚草致敏者最多

(58.8%),其次是刺柏/桦(26.0%),桤/杨/柳/山毛榉/橡/胡桃(18.6%),悬铃木/白蜡(16.4%),葎草最少,占 8.3%。

表 2 单一蒿属花粉致敏与多重花粉致敏特点分析
Table 2 Characterisation of single and multiple sensitisation to Artemisia pollen

致敏类型	性别		年龄					总数 (1 506 例)
	男性 (863 例)	女性 (643 例)	儿童组 (256 例)	少年组 (534 例)	青年组 (562 例)	中年组 (144 例)	老年组 (10 例)	
单一蒿属致敏	39	40	4	18	43	14	0	79(5.2)
多重花粉致敏	285	200	85	199	164	36	1	485(32.2)
χ^2	20.140	19.257	2.020	11.066	19.187	5.169	—	39.604
P	<0.001	<0.001	0.155	0.001	<0.001	0.023	—	<0.001

2.5 蒿属花粉致敏合并常年性吸入性变应原致敏情况

蒿属花粉致敏合并常年性吸入性变应原共同致敏,主要以合并粉/户尘螨(27.1%)、念珠菌/点青霉/分枝孢霉/交链孢霉/黑曲霉(26.3%)为主,其次为猫毛皮屑(15.6%)、狗毛皮屑和蟑螂分别为 7.3% 和 5.1%。

3 讨论

近年来,中国 AR 患者数量逐年增加。2005 年至 2011 年,我国成人 AR 的自报患病率从 11.1% 上升至 17.6%,长春地区从 9.0% 上升至 16.1%^[9]。在北方地区,尤其是长春、沈阳、太原等地,8、9 月份是 AR 的就诊高峰,超过 45% 的患者在这两个月份就诊^[10]。由于地理环境、气候、人文环境的不同,以及空气中致敏花粉的种类和分布不同,使得花粉致敏有明显的地域性和季节性,而了解所研究地区主要致敏花粉类型及其时间分布对于季节性 AR 的区域性预防及特异性治疗非常重要。我国北方秋季致敏花粉以菊科蒿属、菊科豚草属、藜科、桑科/葎草属为主^[11]。近年来由于气候变暖和二氧化碳水平升高,蒿属植物疯狂生长,导致蒿属花粉暴露量显著增加,北方地区过敏人群对蒿属花粉致敏的阳性率达 13.5%^[12]。本研究通过探究长春地区蒿属花粉的浓度变化对耳鼻咽喉头颈外科门诊量和 AR 就诊量的影响,并分析该地区蒿属花粉致敏特点,为 AR 的区域性防治以及特异性免疫治疗提供可靠的流行病学资料和临床依据。

本研究发现,长春地区秋季 AR 患者中血清特异性 IgE 检测蒿属花粉阳性率高达 44.6%,提示蒿属花粉对过敏人群的影响不可忽视,我们应该重视蒿属花粉的监测,在花粉播散期之前对患者进行干预,这是花粉致敏防御治疗的有效手段。长春地区蒿属花粉传播时间主要是 8、9 月份,浓度高峰期为

8 月中、下旬。同期 AR 门诊量明显增多,两者之间存在较强的相关性,说明长春地区秋季 AR 患者发病高峰期与蒿属花粉传播高峰期一致,这与北京、太原、沈阳等地区的调查结果一致^[13-15]。8 月初长春地区花粉浓度相对较低,此时 AR 患者的鼻黏膜可能处于无症状的炎症反应状态,此时干预用药可能对于减轻或延迟症状有较大帮助^[16]。AR 门诊量除了与花粉浓度密切相关外,还受温度、湿度等气象因素影响^[17],而且花粉致敏患者症状的严重程度也与空气中花粉浓度呈正相关^[18],因此,未来我们可以进一步研究气象因素与花粉浓度的相关性,为花粉致敏人群提供预警信息,为 AR 的精准防控打下基础。

根据变应原检测结果分析,秋季 AR 患者从年龄组分布看,除老年组外,其他年龄组蒿属花粉阳性率均高于 40.0%。分析老年组蒿属花粉阳性率低的原因,可能是由于老年患者户外活动少、或者老年人就诊率低引起,也可能是长期处于致敏环境中形成免疫耐受或随年龄增长免疫机制趋于稳定。孔咪等^[19]曾报道,近 20 年我国蒿属花粉致敏逐渐上升,且呈现明显的低年龄化倾向,本研究中儿童组及少年组蒿属花粉阳性率分别为 43.0% 和 48.7%,略高于青、中年组,可能是由于儿童户外活动居多,更容易暴露于花粉变应原,从而诱发过敏反应,也可能是气象和环境污染更易影响儿童 AR 的发病^[20]。因此我们要重视儿童的发病情况,做好 AR 的防控与宣传,合理适时的做好对家长的宣传教育,规范儿童 AR 的药物治疗,避免病情进展,对患儿自身及社会造成负担。

根据变应原致敏花粉种类分析发现,多重花粉阳性率高于单一蒿属花粉阳性率,其中蒿属花粉联合矮豚草花粉致敏占比最高,可能是由于蒿属花粉与矮豚草花粉变应原组分有序列同源性,二者很大程度上会出现交叉致敏反应,也可能与患者同时对

不同花粉的多种过敏原组分共同过敏有关,8、9月份同为蒿属植物与矮豚草的花期,而相同花期的花粉在很大程度上会出现共同致敏。本研究中多重花粉致敏占蒿属花粉致敏者总人群的72.2%,提示我们应重视花粉间的交叉变态反应,也提示了多重致敏是变应性疾病发生、发展的危险因素。本研究中男性和少年组的多重花粉致敏率均高于单一蒿属致敏率,因此更应该评估是否合并其他花粉致敏,从而可以采取更有效的预防措施和更精准的治疗方案。

尘螨普遍存在于人类居所,是过敏性疾病最常见的吸入性室内致敏原^[21]。既往研究^[22]报道过尘螨合并蒿属花粉过敏在双重变应原过敏患者中占比最高。而本研究发现,蒿属花粉致敏合并常年性吸入性变应原致敏中,合并尘螨和念珠菌/点青霉/分枝孢霉/交链孢霉/黑曲霉致敏的阳性率高于其他常年性吸入性变应原,因而部分蒿属花粉致敏患者在花粉季节后AR症状仍持续存在,需要持续治疗,这提示对于部分秋季AR,我们在关注秋季蒿属花粉的同时,不能忽视常年性变应原的影响。目前,过敏原特异性免疫治疗被认为是唯一可以改变疾病进程的治疗方法,除了能明显改善患者的临床症状外,还可预防AR发展为哮喘,并防止出现新的过敏原^[23]。过敏原免疫治疗方法有皮下免疫治疗和舌下免疫治疗,与皮下免疫治疗相比舌下免疫治疗因其安全性高、用药简便等特点,已成为AR的一线治疗方法。目前临床使用的舌下含服标准化过敏原疫苗有粉尘螨滴剂和黄花蒿花粉滴剂。有研究表明黄花蒿花粉变应原舌下滴剂作为全球首个蒿属花粉舌下免疫治疗药物,可以明显改善花粉季的AR患者临床症状,减少对对症药物的依赖,具有长期疗效和预防作用^[24-25]。黄花蒿花粉变应原舌下滴剂的上市为饱受蒿属花粉致敏困扰的患者带来了显著的临床获益,填补了我国北方蒿属花粉过敏原脱敏的空白。杜志荣等^[26]报告应用尘螨过敏原制剂和花粉过敏原制剂,可对尘螨和花粉多重过敏的哮喘患者进行脱敏治疗。这为蒿属花粉致敏患者提供了更精准的免疫治疗方案。

综上,本研究发现长春地区蒿属花粉致敏率高,8月中、下旬为长春地区蒿属花粉浓度高峰,同期AR出现就诊高峰;蒿属花粉致敏更倾向于多重致敏,最常合并矮豚草致敏。这为蒿属花粉相关变应性鼻炎的区域性防治提供流行病学资料,也为进一步蒿属花粉免疫治疗提供临床参考。

参考文献:

[1] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编辑委员会鼻科组,中华医

- 学会耳鼻咽喉头颈外科学分会鼻科学组. 中国变应性鼻炎诊断和治疗指南(2022年,修订版)[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022, 57(02): 106-129. doi:10.3760/cma.j.cn115330-20211228-00828
- Subspecialty Group of Rhinology, Editorial Board of Chinese Journal of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Subspecialty Group of Rhinology, Society of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Chinese Medical Association. Chinese guideline for diagnosis and treatment of allergic rhinitis (2022, revision) [J]. Chinese Journal of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, 2022, 57(2): 106-129. doi:10.3760/cma.j.cn115330-20211228-00828
- [2] 倪璟滋, 王文锦, 程雷. 变应性鼻炎健康相关生活质量研究进展[J]. 山东大学耳鼻咽喉眼学报, 2022, 36(3): 110-115. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.1.2021.165
- NI Jingzi, WAN Wenjin, CHENG Lei. Research progress on health-related quality of life in allergic rhinitis [J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2022, 36(3): 110-115. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.1.2021.165
- [3] Zhang X, Zhang M, Sui HJ, et al. Prevalence and risk factors of allergic rhinitis among Chinese adults: a nationwide representative cross-sectional study [J]. World Allergy Organ J, 2023, 16(3): 100744. doi:10.1016/j.waojou.2023.100744
- [4] Rönmark E, Bunne J, Bjerg A, et al. Prevalence and risk factors for allergic sensitization: 3 cross-sectional studies among schoolchildren from 1996 to 2017 [J]. J Allergy Clin Immunol Glob, 2023, 2(4): 100150. doi:10.1016/j.jacig.2023.100150
- [5] Zhao YX, Sun ZB, Xiang L, et al. Effects of pollen concentration on allergic rhinitis in children: a retrospective study from Beijing, a Chinese megacity [J]. Environ Res, 2023, 229: 115903. doi:10.1016/j.envres.2023.115903
- [6] Reinmuth-Selzle K, Kampf CJ, Lucas K, et al. Air pollution and climate change effects on allergies in the anthropocene: abundance, interaction, and modification of allergens and adjuvants [J]. Environ Sci Technol, 2017, 51(8): 4119-4141. doi:10.1021/acs.est.6b04908
- [7] Gao ZS, Fu WY, Sun YM, et al. Artemisia pollen allergy in China: component-resolved diagnosis reveals allergic asthma patients have significant multiple allergen sensitization [J]. Allergy, 2019, 74(2): 284-293. doi:10.1111/all.13597
- [8] Wang YM, Fang HY, Liu X, et al. Analysis of allergen distribution and clinical characteristics of autumn allergic rhinitis in Changchun and surrounding areas [J]. J Clin Otorhinolaryngol Head Neck Surg, 2021, 35(12): 1124-1129. doi:10.13201/j.issn.2096-7993.2021.12.014

- [9] Wang XD, Zheng M, Lou HF, et al. An increased prevalence of self-reported allergic rhinitis in major Chinese cities from 2005 to 2011[J]. *Allergy*, 2016, 71(8): 1170-1180. doi:10.1111/all.12874
- [10] Zheng M, Wang XD, Wang M, et al. Clinical characteristics of allergic rhinitis patients in 13 metropolitan cities of China[J]. *Allergy*, 2021, 76(2): 577-581. doi: 10.1111/all.14561
- [11] Wang XY, Guo MY, Wang HT, et al. Pollen allergen sensitization feature of seasonal allergic rhinitis in children and adolescents in Northern China[J]. *J Clin Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 2020, 34(11): 1005-1010. doi: 10.13201/j.issn.2096-7993.2020.11.011 [PubMed]
- [12] Hao GD, Zheng YW, Gjesing B, et al. Prevalence of sensitization to weed pollens of *Humulus scandens*, *Artemisia vulgaris*, and *Ambrosia artemisiifolia* in Northern China[J]. *J Zhejiang Univ Sci B*, 2013, 14(3): 240-246. doi:10.1631/jzus.B1200185
- [13] Sun AZ, Sun XL, Li XY, et al. Sensitization characteristics in allergic rhinitis and transport pathway for *Artemisia* pollen in northern Beijing, China[J]. *Sci Total Environ*, 2023, 884: 163795. doi: 10.1016/j.scitotenv.2023.163795
- [14] Hao JL, Yu DD, Xie BL, et al. A study of airborne pollen monitoring and its connection with allergic rhinitis visits in Taiyuan over the summer and autumn seasons[J]. *J Clin Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 2023, 37(6): 452-456. doi:10.13201/j.issn.2096-7993.2023.06.009
- [15] Jiang FF, Yan AH. Correlation of pollen concentration and meteorological factors with medical condition of allergic rhinitis in Shenyang area[J]. *Comput Math Methods Med*, 2022, 2022: 4619693. doi: 10.1155/2022/4619693
- [16] Sasaki K, Okamoto Y, Yonekura S, et al. Cedar and cypress pollinosis and allergic rhinitis: quality of life effects of early intervention with leukotriene receptor antagonists[J]. *Int Arch Allergy Immunol*, 2009, 149(4): 350-358. doi:10.1159/000205581
- [17] An YS, Ouyang YH, Zhang L. Impact of airborne pollen concentration and meteorological factors on the number of outpatients with allergic rhinitis[J]. *World Allergy Organ J*, 2023, 16(4): 100762. doi: 10.1016/j.waojou.2023.100762
- [18] 欧阳昱晖, 张德山, 赵丽萍, 等. Durham 花粉监测与实时自动花粉监测结果相关性分析[J]. *首都医科大学学报*, 2012, 33(6): 713-716. doi: 10.3969/j.issn.1006-7795.2012.06.001
OUYANG Yuhui, ZHANG Deshan, ZHAO Liping, et al. Correlation between the counting results of Durham pollen sampler and automatically pollen monitor[J]. *Journal of Capital Medical University*, 2012, 33(6): 713-716. doi: 10.3969/j.issn.1006-7795.2012.06.001
- [19] 孔咪, 田曼. 蒿草花粉所致气道过敏性疾病的研究进展[J]. *现代医学*, 2022, 50(7): 913-918
KONG Mi, TIAN Man. Research progress of airway allergic diseases caused by wormwood pollen[J]. *Modern Medical Journal*, 2022, 50(7): 913-918
- [20] 邵凤勤, 陈春英, 张庆华, 等. 儿童过敏性鼻炎过敏原调查和相关危险因素分析[J]. *中国妇幼保健*, 2021, 36(18): 4299-4302. doi: 10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2021.18.050
SHAO Fengqin, CHEN Chunying, ZHANG Qinghua, et al. Allergen survey and related risk factors analysis of allergic rhinitis in children[J]. *Maternal and Child Health Care of China*, 2021, 36(18): 4299-4302. doi: 10.19829/j.zgfybj.issn.1001-4411.2021.18.050
- [21] 杜文锦, 张秋兴, 张文超, 等. 郑州地区成人自报过敏性鼻炎患者吸入过敏原分析[J]. *中华全科医学*, 2022, 20(10): 1675-1677, 1804. doi:10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.002676
DU Wenjin, ZHANG Qiuxing, ZHANG Wenchao, et al. Sensitization patterns of inhaled allergens in adults self-reported allergic rhinitis in Zhengzhou area[J]. *Chinese Journal of General Practice*, 2022, 20(10): 1675-1677, 1804. doi:10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.002676
- [22] 姜涛, 李锐, 华娜, 等. 多重致敏的变应性鼻炎患者血清特异性 IgE 分析[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2022, 29(10): 645-648. doi:10.16066/j.1672-7002.2022.10.009
JIANG Tao, LI Rui, HUA Na, et al. Analysis of serum specific IgE in patients with multiple allergic rhinitis[J]. *Chinese Archives of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 2022, 29(10): 645-648. doi: 10.16066/j.1672-7002.2022.10.009
- [23] 李勇. 变应性鼻炎免疫治疗共识及相关进展[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2016, 30(4): 15-21. doi: 10.6040/j.issn.1673-3770.0.2016.278
LI Yong. Progress of immunotherapy for allergic rhinitis[J]. *Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University*, 2016, 30(4): 15-21. doi: 10.6040/j.issn.1673-3770.0.2016.278
- [24] Lou HF, Wang XY, Wei QY, et al. *Artemisia Annu* sublingual immunotherapy for seasonal allergic rhinitis: a multicenter, randomized trial[J]. *World Allergy Organ J*, 2020, 13(9): 100458. doi:10.1016/j.waojou.2020.100458
- [25] Lou HF, Huang YR, Ouyang YH, et al. *Artemisia annua*-sublingual immunotherapy for seasonal allergic rhinitis: a randomized controlled trial[J]. *Allergy*, 2020, 75(8): 2026-2036. doi:10.1111/all.14218