

# 北京地区树木花粉变应原致敏特点分析\*

王晓艳<sup>1</sup> 宁慧宇<sup>1</sup> 初少敏<sup>2</sup> 姜磊<sup>2</sup> 庞耀军<sup>3</sup> 靳伟廷<sup>3</sup> 王少强<sup>2</sup> 王学艳<sup>1</sup>

[摘要] 目的:探讨北京地区树木花粉的致敏特点,并分析其与气传花粉的关系。方法:将 2017 年 1~7 月份变态反应科就诊的 2 521 例过敏性疾病患者纳入研究,均接受 8 种树木花粉变应原点刺试验(SPT)。结果:① 树木花粉 SPT 阳性率为 49.3%(1 244/2 521)。男性致敏率高于女性(56.4% vs 45.0%, $P<0.01$ )。儿童组花粉致敏阳性率显著高于成人组(55.9% vs 48.6%, $P<0.05$ )。树木花粉致敏趋向于多重致敏, $\geq 3$  种树木花粉阳性率为 26.3%,占总阳性人群的 53.3%。② 树木花粉致敏的阳性率呈现典型的季节高峰,3 月份阳性率最高(62.2%),其次为 5 月份(52.1%),最低为 1 月份(27.9%)。花粉致敏阳性率与空气中花粉总量高度相关( $r=0.929$ , $P<0.01$ )。③ 圆柏花粉点刺阳性率最高(34.6%),其次为杨树(21.3%),槐树(13.3%)。不同花粉的致敏率和空气中的含量高度相关( $r=0.714$ , $P<0.05$ )。结论:北京地区主要致敏树种为圆柏。春季树木花粉致敏呈现季节性,3 月份为致敏高峰期。春季树木花粉致敏率与空气中的播散量有关。

[关键词] 鼻炎,变应性;树木花粉;圆柏;季节高峰;多重致敏

doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2017.23.010

[中图分类号] R765.21 [文献标志码] A

## An analysis of spectrum of allergen sensitization among patients with tree pollen allergy in Beijing

WANG Xiaoyan<sup>1</sup> NING Huiyu<sup>1</sup> CHU Shaomin<sup>2</sup> JIANG Lei<sup>2</sup> PANG Yaojun<sup>3</sup>  
JIN Weiting<sup>3</sup> WANG Shaoqiang<sup>2</sup> WANG Xueyan<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Department of Allergy, Beijing Shijitan Hospital, Capital Medical University, Beijing, 100038, China; <sup>2</sup>Department of Allergy, People's Hospital of Keerqin District, Tongliao City, Inner Mongolia; <sup>3</sup>Department of Allergy, People's Hospital of Zhangbei City, Zhangjiakou)

Corresponding author: WANG Xueyan, E-mail: allergy2015@126.com

**Abstract Objective:** To explore the feature of allergic sensitization of tree pollen and the relationship between tree pollen and airborne pollen in Beijing. **Method:** Two thousand five hundred and twenty-one patients with allergic diseases were enrolled between January to July in 2017 in an allergy department. All patients received SPT of 8 kinds of tree pollen. **Result:** ① The overall tree pollen positive rate of SPT was 49.3% (1 244/2 521). Male had a higher positive rate than female (56.4% vs 45.0%,  $P<0.01$ ) while child group had a higher positive rate than adult group (55.9% vs 48.6%,  $P<0.05$ ). The poly sensitization was observed with a rate of 26.3%, take the percentage of 53.3% of the overall positive subjects. ② The highest sensitization rate was found in March (62.2%), followed by May (52.1%), the lowest was January (27.9%). There was a positive correlation between tree pollen sensitization rate and pollen count of each month ( $r=0.929$ ,  $P<0.01$ ). ③ Cypress had the highest positive rate (34.6%), followed by poplar (21.3%), the lowest was sophora (13.3%). The sensitization rate was positively correlated with pollen count among different tree pollen ( $r=0.714$ ,  $P<0.05$ ). **Conclusion:** The main allergic pollen in Beijing was cypress. The tree pollen sensitization showed a seasonality with the peak in March. The sensitization status was tightly associated with the amount of airborne pollen.

**Key words** rhinitis, allergic; tree pollen; cypress; peak season; poly sensitization

近年来,过敏性疾病的发病率逐渐增加,对公共卫生的影响也日益增加。除遗传因素外,环境因素也是导致过敏性疾病高发的重要因素。花粉,作为种子植物特有的结构,是一种重要的户外过敏原,花粉不仅可以诱发变应性鼻炎、过敏性结膜炎、

过敏性哮喘、过敏性皮炎,甚至可出现过敏性休克<sup>[1]</sup>。

不同国家、不同地区、不同的植被环境下,花粉的主要种类、含量、季节分布特点各有不同。北京地区的花粉播散呈现春秋两季高峰期特点,且春季树木花粉数量高于夏秋季杂草或牧草花粉数量<sup>[2-3]</sup>。我们既往的研究表明,过敏性疾病,如变应性鼻炎的就诊诊次可随季节变化而出现波动<sup>[2]</sup>,提示季节性花粉的播散可影响患者的致敏。但过敏性疾病患者群的花粉致敏特点及其是否随季节性

\* 基金项目:北京市科委首都特色重点课题(No: Z16110000516006)

<sup>1</sup> 首都医科大学附属北京世纪坛医院变态反应科(北京, 100038)

<sup>2</sup> 内蒙古通辽市科尔沁区人民医院变态反应科

<sup>3</sup> 河北省张北县人民医院变态反应科

通信作者:王学艳, E-mail: allergy2015@126.com

变化而变化目前国内报道较少。本研究在既往研究的基础上,探讨北京地区春季主要致敏树木花粉及其致敏特点,同时分析春季树木花粉致敏性与其空气中播散规律的关系。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

将 2017-01—2017-07 北京世纪坛医院变态反应科门诊就诊的 2 521 例变应性疾病患者纳入研究。所有患者均进行 8 种树木花粉的点刺试验。其中,男 955 例,女 1566 例,性别比例为 1:1.64;患者平均年龄为(39.08±16.96)岁。将患者分为儿童组(≤18 岁)和成人组(>18 岁),儿童组 272 例(10.8%),成人组 2249 例(89.2%)。不同月份的就诊人次分别为:1 月份 111 例,2 月份 240 例,3 月份 596 例,4 月份 568 例,5 月份 459 例,6 月份 294 例,7 月份 253 例。

### 1.2 研究方法

采用点刺试验(skin prick test,SPT)对患者进行树木花粉致敏状态研究。点刺液来源于北京协和新华联药业有限公司。行 SPT 前,所有患者停用抗组胺及相关药物至少 3 d。8 种树木花粉点刺变应原为圆柏、杨树、桦树、柳树、洋白蜡、榆树、槐树。对照液采用 0.1 mg/ml 组胺和生理盐水作为对照液。行 SPT 后 15 min 观察皮肤反应。根据文献,采用皮肤指数(skin index,SI)来计算风团大小与组胺风团的比值<sup>[4]</sup>。SI 2+:风团为对照一半;SI 3+:风团为对照大小;SI 4+:风团为对照 2 倍。本文定义 SPT 阳性为 SI≥2+。

单一致敏:一种树木花粉阳性;双重致敏:2 种树木花粉阳性;多重致敏:3 种及以上树木花粉阳性。

### 1.3 花粉数据

采用改良的 Durham 花粉收集器采集花粉。具体收集及计数方法参考研究者既往研究方法<sup>[2]</sup>,花粉计数单位为颗/1 000 mm<sup>2</sup>。本研究中,花粉颗粒数采用 1~7 月份的每月颗粒数。根据本研究单位 2014—2015 年北京城区的花粉监测数据,春季花粉颗粒数无明显变化,取该 2 年的平均值作为参考。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 23.0 统计学软件对数据进行分析,不同月份花粉量比较采用非参数 Mann-Whitney U 检验(2 个独立样本)或 Kruskal-Wallis H 检验(多个独立样本)。不同致敏阳性率比较采用卡方检验。相关性分析采用 Pearson 检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 树木花粉致敏阳性率

2 521 例患者中,树木花粉 SPT 阳性率为

49.3%(1 244/2 521)。其中,2 270 例患者进行草花粉 SPT,979 例(43.1%)阳性。如图 1a 所示,树木花粉阳性率中,男性为 56.4%(539/955),女性为 45.0%(705/1 566),二者比较差异有统计学意义( $\chi^2=30.955,P<0.01$ )。8 种树木花粉男性致敏率均高于女性,差异均有统计学意义( $P<0.01$ 或  $P<0.05$ ),见表 1。儿童组花粉致敏阳性率显著高于成人组(55.9% vs 48.6%, $P<0.05$ ),见图 1b。对 8 种树木花粉致敏率的年龄差异进行分析,儿童组杨树、柳树、悬铃木、洋白蜡和杨树花粉的致敏率显著高于成人组( $P<0.01$ ),而儿童组圆柏、槐树、桦树致敏率高于成人组,但差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 2。

### 2.2 树木花粉的致敏类型

树木花粉致敏趋向于多重致敏,≥3 种树木花粉同时阳性的阳性率为 26.3%,占总阳性人群的 53.3%,显著高于树木花粉 1 种阳性及 2 种阳性的阳性率( $P<0.01$ )。见图 1c。

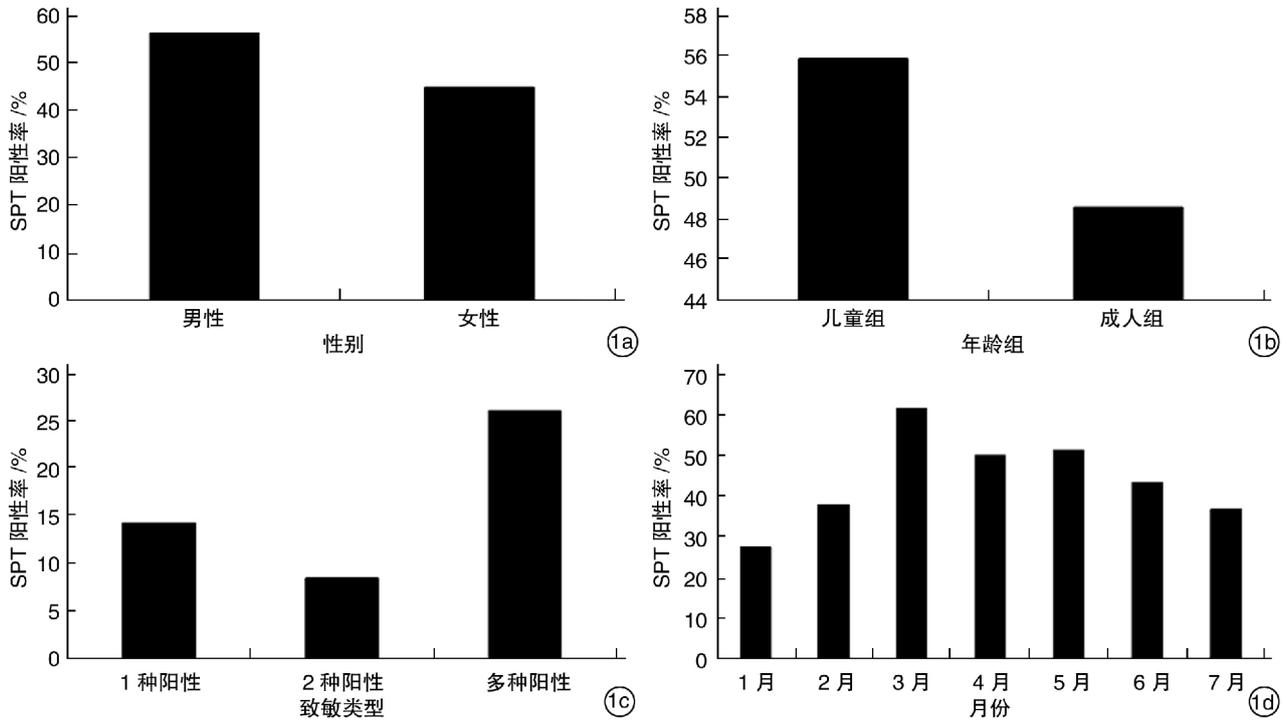
### 2.3 树木花粉致敏的季节分布特点

如图 1d 所示,树木花粉致敏的阳性率呈现典型的季节高峰,3 月份阳性率最高(62.2%),其次为 5 月份(52.1%)、4 月份(50.7%),最低为 1 月份(27.9%)。该变化规律与花粉数量的高峰期一致,经 Pearson 相关性检验分析,花粉致敏阳性率与空气中花粉总量高度相关( $r=0.929,P<0.01$ )。树木花粉致敏率与其在空气中播散的关系见图 2。可以看出,圆柏花粉点刺阳性率最高(34.6%),其次为杨树(21.3%),槐树最低(13.3%),不同花粉的阳性率间差异有统计学意义( $P<0.01$ )。北京地区空气中,圆柏花粉含量最高(27.3%),其次为悬铃木(23.1%),槐树花粉含量最低,仅占 0.4%。经 Pearson 相关性分析,不同花粉的致敏率和空气中的含量高度相关( $r=0.714,P<0.05$ )。

8 种树木花粉 SPT 阳性率在不同月份的分布见表 3。可以看出,不同花粉的阳性率均呈现季节性。SPT 阳性率高峰期出现在 3 月份的为圆柏(53.0%)、杨树(28.5%);SPT 阳性率高峰出现在 5 月份的为柳树(25.7%)、槐树(18.7%)、桦树(29.4%)、悬铃木(26.4%)、洋白蜡(25.7%)、榆树(19.2%)。除榆树外,其余 7 种花粉不同月份的致敏率差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。

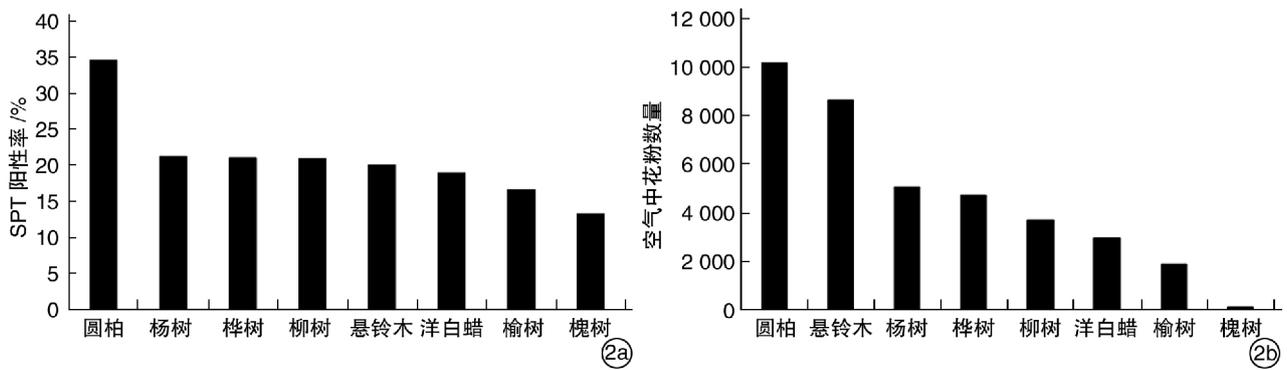
## 3 讨论

近年来,北京城区的过敏性疾病发病率急剧增加,尤其是花粉相关过敏性疾病。根据以往研究结果,北京城区主要致敏原为尘螨、蒿属及树木花粉<sup>[5]</sup>。随着北京市城市绿化和环境的改善,季节性过敏原,主要是花粉所诱发的过敏性疾病日益增多。本研究显示,在 1~7 月份就诊的过敏性疾病



1a: 男性花粉致敏阳性率显著高于女性; 1b: 儿童组花粉致敏阳性率显著高于成人组; 1c: 多种花粉阳性的阳性率显著高于 1 种和 2 种花粉阳性率; 1d: 显示了 1~7 月份每月花粉致敏阳性率。

图 1 树木花粉致敏特点



2a: 树木花粉变应原点刺阳性率情况; 2b: 北京地区 1~7 月份空气中气传主要树木花粉数量(颗/1 000 mm<sup>2</sup>)。

图 2 树木花粉致敏率与其在空气中播散的关系

表 1 花粉变应原致敏阳性率在不同性别中的分布  
例(%)

花粉变应原	性别	
	男性组	女性组
圆柏	370(38.7) <sup>1)</sup>	502(32.1)
杨树	237(24.8) <sup>1)</sup>	299(19.1)
柳树	235(24.6) <sup>1)</sup>	295(18.8)
槐树	147(15.4) <sup>2)</sup>	188(12.0)
桦树	238(24.9) <sup>1)</sup>	294(18.8)
悬铃木	232(24.3) <sup>1)</sup>	274(17.5)
洋白蜡	214(22.4) <sup>1)</sup>	264(16.9)
榆树	180(18.9) <sup>2)</sup>	240(15.3)
春季花粉	539(56.4) <sup>1)</sup>	705(45.0)

与女性组比较,<sup>1)</sup>  $P < 0.01$ , <sup>2)</sup>  $P < 0.05$ 。

表 2 树木花粉致敏阳性率在不同年龄中的分布  
例(%)

花粉变应原	儿童组	成人组
圆柏	92(33.8)	780(34.7)
杨树	87(32.0) <sup>1)</sup>	449(20.0)
柳树	91(33.5) <sup>1)</sup>	439(19.5)
槐树	44(16.2)	291(12.9)
桦树	67(24.6)	465(20.7)
悬铃木	80(29.4) <sup>1)</sup>	426(18.9)
洋白蜡	83(30.5) <sup>1)</sup>	395(17.6)
榆树	77(28.3) <sup>1)</sup>	343(15.3)

与成人组比较,<sup>1)</sup>  $P < 0.01$ 。

表 3 树木花粉致敏阳性率在不同月份中的分布

例(%)

花粉变应原	月份							P 值
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	
圆柏	16(14.4)	56(23.3)	316(53.0)	208(36.6)	148(32.2)	76(25.9)	52(20.6)	<0.001
杨树	6(5.4)	37(15.4)	170(28.5)	126(22.2)	105(22.9)	49(16.7)	43(17.0)	<0.001
柳树	14(12.6)	39(16.3)	127(21.3)	130(22.9)	118(25.7)	62(21.1)	40(15.8)	0.004
槐树	8(7.2)	27(11.3)	73(12.3)	76(13.4)	86(18.7)	39(13.3)	26(10.3)	0.005
桦树	14(12.6)	37(15.4)	114(19.1)	126(22.2)	135(29.4)	57(19.4)	49(19.4)	<0.001
悬铃木	13(11.7)	40(16.7)	109(18.3)	122(21.5)	121(26.4)	57(19.4)	44(17.4)	0.002
洋白蜡	11(9.9)	31(12.9)	110(18.5)	115(20.3)	118(25.7)	52(17.7)	41(16.2)	<0.001
榆树	13(11.7)	37(15.4)	102(17.1)	107(18.8)	88(19.2)	38(12.9)	35(13.8)	0.097

人群中,树木花粉的致敏率为 49.3%,远高于 10 年前的同期研究<sup>[5]</sup>。提示树木花粉致敏率逐年增高,正成为北京地区最为重要的过敏原之一。在我国大部分地区,致敏原以尘螨为主<sup>[6-7]</sup>。西安地区以尘螨致敏为主,树木花粉致敏率仅为 2.53%<sup>[8]</sup>,济南地区也以尘螨致敏为主,树木花粉的致敏率仅为 15%<sup>[9]</sup>,温州和广州地区也以尘螨致敏为主<sup>[10-11]</sup>。荷兰的一项研究显示,变应性鼻炎患者中,树木花粉阳性率为 46%,杂草花粉为 75%,尘螨为 64%<sup>[10]</sup>。意大利进行的一项研究显示变应性鼻炎患者中最常见的致敏原为杂草花粉 42.6%,其次为尘螨和树木花粉<sup>[12]</sup>。综上,北京地区的树木花粉致敏率显著高于国内其他地区,但确认树木花粉为该地区主要致敏原仍待全面的 SPT 研究分析。

关于花粉致敏的年龄差异,本研究与既往研究结论类似<sup>[10,13]</sup>。但性别差异结论有所不同,本研究提示男性树木花粉致敏率高于女性,与周晶等<sup>[13]</sup>对其他吸入性致敏原的研究结论不同,但与荷兰的研究<sup>[10]</sup>和 Lou 等<sup>[6]</sup>的结论一致。树木花粉致敏的性别和年龄差异与过敏性疾病的患病率特点以及常见的尘螨、其他花粉等的致敏分布特点类似,均遵循过敏性疾病的人口学分布特点。

多重致敏一直是花粉致敏状态的研究热点。本研究结果提示,春季的树木花粉倾向于多重致敏,其致敏率占其他致敏类型的 50% 以上,与研究者以往在内蒙古地区的研究结论一致<sup>[14]</sup>。该结论提示花粉致敏,无论是树木花粉还是杂草或牧草花粉致敏,均呈现多重致敏倾向,这可能与不同花粉分子结构间存在相似度,从而出现交叉过敏反应有关。多重致敏是一个世界范围内的难题,不仅带来花粉症主要致敏原诊断的难度,也使特异性免疫治疗即脱敏治疗的实施方案产生争议。随着变态反应学科的发展,分子组分诊断可能为花粉多种致敏带来解决方案,协助明确患者的主要致敏抗原,实

现脱敏治疗的精准化。

花粉由于其生物学特性,呈现强烈的季节性,从而使 SPT 阳性率出现典型的季节变化。随着月份变化,树木过敏致敏率呈现季节性高峰,3 月份为北京地区花粉数量最高的月份,SPT 阳性率也高于其他月份,二者之间呈现高度正相关。同时,不同树木花粉的盛花期不同,使得其相应的点刺变应原致敏率的高峰期也不同,例如圆柏和杨树为 3 月份,其他花粉均为 5 月份。其空气中花粉浓度与致敏性高度相关。该研究对不同致敏树种的患者可起到预警作用。当空气中监测的某类花粉浓度升高时,应提示该类致敏患者注意防护,必要时对症用药。

柏科(Cupressaceae, cypress),裸子植物门,松杉纲,含 22 属,约 150 种。我国有 8 属 29 种,广泛分布于全国,以圆柏等最为常见。根据本研究结果,北京地区 8 种常见的树木花粉中,圆柏的致敏率最高,成为北京地区春季最重要的树木花粉,致敏最高峰期出现在 3 月份。这与城市植被绿化有较大关系。根据既往的花粉监测结果,春季花期(3~5 月份)中,圆柏也是最常见的气传花粉。柏科也是世界范围类的流行性致敏原,除在我国,其在地中海地区、日本、美国等地区均被发现可诱发花粉症<sup>[15]</sup>。在不同的地区其致敏时间也不同,可从 10 月份延续至次年的 3 月份,其致敏的阳性率为 9%~35%。本研究中,圆柏的致敏率为 36.4%,略高于既往研究。武汉地区圆柏点刺阳性率仅为 1.34%,显著低于北方地区<sup>[16]</sup>,而日本的圆柏致敏率可高达 59.4%,可见地区差异显著。

本研究存在局限和不足之处。由于受条件限制,花粉监测数据仅能参考历年数据,使得结果可能产生一定的偏倚。但研究者经 2 年的花粉监测发现,北京城区春季树木花粉变化趋势不大,主要致敏树种的花期和数量接近,因此该花粉数据具有

较强的参考性。同时本研究仅探讨过敏性疾病的春季花粉致敏情况,未结合患者的疾病类型、疾病病程、疾病严重程度等进行进一步的分析,今后有待进一步完善。

总之,本研究明确了北京城区春季树木花粉致敏的临床特点,为本地区春季树木花粉相关过敏性疾病的流行病学研究、诊疗及预防提供了重要的依据。

#### 参考文献

- [1] SMITH M, BERGER U, BEHRENDT H, et al. Pollen and pollinosis[J]. *Chem Immunol Allergy*, 2014, 100:228-233.
- [2] 王晓艳,田宗梅,宁慧宇,等.北京城区气传花粉分布与过敏性疾病就诊关系分析[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2017, 31(10):757-761.
- [3] 孟龄,王效科,欧阳志云,等.北京城区气传花粉季节分布特征[J]. *生态学报*, 2013, 33(8):2381-2387.
- [4] LI J, SUN B, HUANG Y, et al. A multicentre study assessing the prevalence of sensitizations in patients with asthma and/or rhinitis in China[J]. *Allergy*, 2009, 64:1083-1092.
- [5] 王成硕,张罗,韩德民,等.北京地区变应性鼻炎患者吸入变应原谱分析[J]. *临床耳鼻咽喉科杂志*, 2006, 20(5):204-207.
- [6] 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, 7:9286.
- [7] WANG J, WU Y, LI J, et al. Eight Aeroallergen Skin Extracts May Be the Optimal Panel for Allergic Rhinitis Patients in Central China[J]. *Int Arch Allergy Immunol*, 2017, 173:193-198.
- [8] 成胜权,强欢,丁翠玲,等.3 085 例儿童过敏性疾病吸入性过敏原皮肤点刺试验及临床意义[J]. *中国当代儿科杂志*, 2012, 14(10):751-754.
- [9] 何冰,杨秀云.济南地区过敏性鼻炎患者常见吸入性过敏原皮肤点刺试验结果分析[J]. *山东医药*, 2015, 55(18):46-47.
- [10] 陈君,汪静波,林碧,等.温州地区 1269 例变应性鼻炎患者变应原皮肤点刺试验结果分析[J]. *温州医科大学学报*, 2013, 43(9):610-612.
- [11] WANG W, HUANG X, CHEN Z, et al. Prevalence and trends of sensitisation to aeroallergens in patients with allergic rhinitis in Guangzhou, China: a 10-year retrospective study[J]. *BMJ Open*, 2016, 6:e11085.
- [12] FRATI F, DELL'ALBANI I, PASSALACQUA G, et al. A survey of clinical features of allergic rhinitis in adults[J]. *Med Sci Monit*, 2014, 20:2151-2156.
- [13] 周晶,阎萍,张丹,等.上海南部 5843 例变应性鼻炎患者变应原皮肤点刺试验变应原的初步分析[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2014, 28(2):102-107.
- [14] 王晓艳,宁慧宇,韩班布拉,等.草原地区气传花粉可诱发变应性鼻炎[J]. *基因组学与应用生物学*, 2017, 36(7):2793-2798.
- [15] CAIMMI D, RASCHETTI R, PONS P, et al. Epidemiology of cypress pollen allergy in Montpellier[J]. *J Investig Allergol Clin Immunol*, 2012, 22:280-285.
- [16] 李文静,刘光辉.圆柏花粉点刺试验阳性患者临床特点分析[J]. *中国实用内科杂志*, 2014, 34(6):610-611.

(收稿日期:2017-09-16)