

# 大数据揭秘花粉过敏为何日益严重

● 本报记者 叶满山

随着气候变化和城市化进程的加速,花粉诱发的呼吸道过敏症已成为全球性的健康问题,影响全世界近 1/3 的人口,特别是儿童和老年人。过敏症状包括花粉热、鼻炎、哮喘、过敏性鼻窦炎、过敏性结膜炎以及其他严重并发症等,给公众健康带来了巨大挑战。近日,兰州大学资源环境学院研究员马轩龙团队利用大数据和人工智能技术,为日益严重的花粉过敏问题提供了新的解决方案和管理策略。相关论文发表于《全球变化生物学》。

## 混合建模整合多种数据来源

“随着全球变暖和大气中二氧化碳浓度的上升,花粉季节变得 longer,发病时间提前,花粉浓度增加。”马轩龙告诉记者,这种情况使得患者的过敏症状和健康负担日益加重。

城市中植被和土地利用方式的变化,带来了花粉源的多样化和分布格局的变化,给公共健康带来更大的挑战。解决花粉过敏问题变得越来越急迫。

由马轩龙课题组领衔,中国、美国和澳大利亚等国研究人员组成的国际团队共同探讨了大数据方法在花粉过敏研究和管理中的应用。研究团队提出,通过整合卫星观测、花粉采样器、环境 DNA 和医疗健康大数据等多种数据来源,可以全面评估气候变化和城市化对花粉模式变化的影响,进而为城市公共卫生管理提供科学依据。

该国际团队通过使用米级卫星数据实现了区域尺度的植物物种分布制图,并建立了植物物候与花粉动态之间的定量关系,同时使用先进的自动花粉采样器和环境 DNA 技术在物种尺度上对致敏性花粉开展了溯源工作。

“高分辨率卫星数据提供了详细的城市及周边区域植物物种的空间分布情况,并且我们可以准确监测花粉季节的起止时间。这些数据使我们能够从宏观层面了解花粉源的空间变化和动态。”马轩龙表示,将这些数据与气象观测数据结合,他们能够以近实时的方式追踪城市空气中致敏性花粉的浓度变化和传输过程,并预

测浓度变化。

此外,人工智能和计算机视觉技术团队进一步提升了数据处理分析的效率和准确性,为花粉过敏的预测和管理打下了坚实的数据基础。

“为有效整合这些数据源,我们采用了先进的混合建模方法,将基于物理过程的机理模型与融合时空上下文信息的机器学习方法相结合。这种方法取代了传统的基于单站点观测的统计回归模型,这些传统模型依赖于专家经验和本地气象数据,难以在更广泛的空间尺度上应用。通过人工智能技术,我们能够更精确地预测花粉浓度和花粉季节,从而提升整体预测的准确性。”马轩龙说。

## 城市化加剧花粉过敏 气候变化推波助澜

研究显示,城市化对城市当地花粉产生了显著影响,主要体现在引入非本地植物物种导致致敏性花粉浓度上升。

在城市扩张过程中,非本地植物的引入改变了原有的花粉模式,从而增加了致敏性花粉的浓度。不断扩张的城市范围与快速变化的城市内部环境进一步使空气中的生物气溶胶环境复杂化,特别是当这些变化与气候变化因素结合时,可能会加剧由花粉过敏

导致的呼吸系统健康风险。

马轩龙说:“在德国,城市公园和花园中致敏性非本地植物的增加,导致花粉过敏原的多样性增加。在澳大利亚,最早由欧洲移民引进的、在城市和周边地区广泛分布的黑麦草,每年春季都会引发不少人哮喘。在日本,用于木材生产而大量种植的日本杉也导致了花粉过敏症的显著增加。这些例子表明,非本地植物的引入不仅改变了花粉分布,也显著提高了致敏性花粉的浓度水平。”

同时,全球变暖导致花粉季节延长、发病时间提前以及花粉浓度增加,进一步加剧了花粉过敏的严重程度。

而降雨也可以影响植被的生长和开花情况,从而影响花粉的释放。气候变化、二氧化碳浓度上升和降雨模式改变等因素的共同作用,使得预测未来花粉浓度变化变得更为复杂和困难。

## 大数据与人工智能 助力花粉过敏管理

大数据和人工智能技术在推动花粉过敏及公众健康研究方面展现出了巨大潜力。

一方面,这些技术能够支持构建精确的数据分析模型和预测系统,实现个性化的过敏管理和实时花粉浓度监

测,有效减少公众的花粉过敏暴露风险。高分辨率卫星观测和环境 DNA 技术提供了详尽的花粉分布图与来源图谱,为区域防控措施、城市规划和居民出行提供了精准依据。

另一方面,将花粉数据与气象条件、环境污染等多源信息进行整合,构建综合性研究平台,可以深入剖析多种因素如何协同作用于花粉过敏问题,显著提升预测精度和干预效果。这种跨领域的数据融合不仅增强了对花粉浓度变化机制的理解,也为制定更加科学合理的健康防护策略奠定了坚实基础。

“这些技术使我们能够更准确地跟踪花粉模式,来自卫星的实时数据对于改进花粉预报和健康警报至关重要。”论文作者之一、美国高校空间研究协会副主席 Ghassem Asrar 说。这些工具对于改进花粉预报和及时向过敏症患者提供信息非常重要。

“总之,随着大数据和人工智能技术的不断发展,对花粉过敏导致的健康问题的研究和管理将迈入一个全新阶段。通过跨学科的合作与方法的整合,我们有望更全面地理解花粉过敏的成因与影响,并制定更加科学有效的应对策略。”马轩龙说。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1111/gcb.17451>

## 延伸阅读

### 花粉过敏患者选哪种脱敏治疗方法?

秋季致敏花粉主要有:蒿草、葎草、藜、豚草花粉等。

根据过敏原导入体内的途径不同,目前国内可选用的花粉脱敏方法包括皮下注射脱敏治疗,即将花粉过敏原通过注射的方式打入上臂外侧皮下层;以及舌下含服脱敏治疗,即将花粉过敏原液体经口摄入,在舌下含服。

疗效和依从性方面,有研究通过荟萃分析的具体数据间接比较两种脱敏方法,结果提示皮下注射脱敏治疗的疗效比舌下含服脱敏治疗更强,前者对花粉症的症状减轻和对

症药物减少的作用大约是后者的 2 倍。也有大数据真实世界研究显示,皮下注射脱敏治疗的依从性在治疗 2 年后为 60.1%~61.8%,显著高于同时点舌下含服脱敏治疗的依从性(29.5%~36.5%);同时,皮下注射花粉过敏原显著减少了鼻炎和哮喘对症药物的使用,而舌下含服花粉过敏原只减少了鼻炎用药,而没有显著减少哮喘用药。这提示皮下注射依从性更高,且疗效稍好。

在安全性方面,有荟萃分析总结了多项花粉皮下注射脱敏治疗所致的

不良事件,发现大多数不良反应都较为轻微,且可通过治疗完全缓解,不影响后续继续脱敏。相对而言,花粉舌下含服脱敏治疗所致不良事件主要是口腔局部轻度过敏反应,常见症状包括口腔瘙痒、咽喉刺激、口腔非特异性反应,以及颊舌部水肿。

便捷性方面,皮下注射的治疗方法需要患者反复接受针刺操作,而舌下含服脱敏则可以自行在家中进行。

综上所述,患者在进行花粉脱敏治疗时应综合平衡疗效获益等,进行最适合自身的个体化选择。(李丽莎)