

# 移动医疗提供的真实世界数据在变应性鼻炎治疗方案中的参考

朱朗, 刘志奇

华中科技大学同济医学院附属湖北妇幼保健院 耳鼻喉科, 湖北 武汉 430070

**摘要:**随着互联网科技的快速发展,移动医疗及其提供的真实世界数据为变应性鼻炎患者的精准治疗带来了契机。基于移动医疗中收集的真实世界数据表明患者常自行用药,治疗依从性较低。移动医疗可以将患者置于治疗的中心,通过应用程序可以连续监测变应性鼻炎患者症状、为季节性变应性鼻炎患者提供花粉预报,从而将患者进行分层,以实现变应性鼻炎患者的个性化治疗,提高患者的依从性。目前国外已有相关技术应用于变应性鼻炎治疗,本文就移动医疗、真实世界数据的概念及其在变应性鼻炎治疗中的应用进行综述,以期为国内开发专业化、高质量的变应性鼻炎相关移动医疗技术提供借鉴和参考。

**关键词:**变应性鼻炎;移动医疗;治疗;真实世界数据

**中图分类号:**R765.21;R197.39 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-3770(2024)04-0135-05

**引用格式:**朱朗,刘志奇. 移动医疗提供的真实世界数据在变应性鼻炎治疗方案中的参考[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报,2024,38(4):135-139. ZHU Lang, LIU Zhiqi. Utilization of real-world data from mobile health applications in therapeutic interventions for allergic rhinitis[J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2024, 38(4):135-139.

## Utilization of real-world data from mobile health applications in therapeutic interventions for allergic rhinitis

ZHU Lang, LIU Zhiqi

Department of Otolaryngology, Maternal and Child Health Hospital of Hubei Province, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430070, Hubei, China

**Abstract:** With rapid development of internet technologies, mobile health (mHealth) technologies and real-world data provide new opportunities for precision treatment of allergic rhinitis. Real-world data from mHealth suggest that patients often take medication on demand and have low treatment compliance. Mobile health prioritizes patient treatments, continuously monitors patients' allergic rhinitis symptoms, and provides pollen forecast for seasonal allergic rhinitis. It categorizes patients to achieve personalized treatment for allergic rhinitis and improve patient compliance. Currently, pertinent technologies have been implemented for allergic rhinitis internationally. This paper summarizes the concept of mHealth care, real-world data, and its application in the treatment of allergic rhinitis, to provide guidance.

**Key words:** Allergic rhinitis; Mobile health; Treatment; Real-world data

变应性鼻炎 (allergic rhinitis, AR) 是一种是由免疫球蛋白 E 介导的鼻腔黏膜在暴露于过敏原后引起的鼻部慢性非感染性疾病,可能伴有眼部瘙痒、发红和/或流泪的症状。AR 影响了 10%~40% 的人口<sup>[1]</sup>, 是全球最常见的慢性疾病之一。AR 患病率的增加给社会造成了沉重的卫生经济负担,同时对患者学习、工作、社会活动、体育活动、睡眠以及心理产生诸多负面影响<sup>[2]</sup>。

根据 2022 版中国变应性鼻炎诊断和治疗指南,

目前 AR 的治疗包括环境控制,变应原特异性免疫治疗 (allergen-specific immunotherapy, AIT), 药物治疗以及健康教育<sup>[3]</sup>。然而基于移动医疗提供的真实世界数据发现 AR 患者常根据自己的症状进行治疗,增加药物数量与症状控制相关性不高,药物治疗以及免疫治疗依从性较低,这往往导致 AR 患者的症状未得到有效控制,造成治疗效果不理想;并且医护人员缺乏连续有效的监测数据,难以对患者分层,做出个性化、精准化的诊疗方案。利用移动医疗

收稿日期:2023-03-03

基金课题:湖北省卫生健康委员会面上项目 (WJ2019M230);湖北省卫生计生委联合基金面上项目 (WJ2018H0143);第四批武汉中青年医学骨干人才培养工程 (22092007604);湖北省医学拔尖人才项目 (1020012203)

通信作者:刘志奇。E-mail: liuwu188@sina.com

及其提供的真实世界数据可以给 AR 患者提供个性化的治疗方案、实现有效的花粉监测及花粉浓度预报,优化药物及 AIT 治疗,提高患者的依从性。因此,本文就移动医疗、真实世界数据的概念以及移动医疗在 AR 中的应用进行总结,为移动医疗在变应性鼻炎治疗中的应用提供指导。

## 1 移动医疗及真实世界数据的概念

WHO 将移动医疗(mobile health, mHealth)定义为“由移动设备提供的医疗和公共卫生实践”<sup>[4]</sup>。可用的移动设备如:智能手机、智能手表、平板电脑、笔记本电脑等,包括在智能手机和平板电脑上运行的应用程序(application, APP),正变得越来越流行,并有可能对医疗保健产生深远影响,新型基于 App 的协作系统可以在快速收集信息、提高预防和治疗的覆盖率及可及性方面发挥重要作用<sup>[5]</sup>。mHealth 具有信息化、速度快、效率高、节约成本以及个性化服务等特点,可以应用于疾病预防、健康教育、慢性病自我管理、提高治疗和药物依从性等领域。目前已经观察到 mHealth 在变应性鼻炎、哮喘、糖尿病、高血压、心脏病等慢性病中的有益影响<sup>[6-8]</sup>。

美国 FDA 将真实世界数据(real-world data, RWD)定义为“与患者健康状况和/或定期从各种来源收集的医疗保健服务相关的数据”<sup>[9]</sup>。然而目前临床指南基本都是根据随机对照实验(randomized controlled trial, RCT)的结果给出的,RCT 的一个关键特征是特定的研究人群,因为它们遵循严格的纳入和排除标准,因此很难推广到现实生活中的患者。相比之下,直接来源于患者的观察性研究提供的 RWD 及 RWE,不受研究者控制,也无法随机分配受试者,比 RCT 更能反映真实世界的日常使用和实践情况,可对 RCT 进行补充。

## 2 移动医疗在 AR 环境控制中的应用

AR 最理想的治疗方案为避免过敏原,尤其是对于季节性 AR 患者,建议其在症状出现之前,即花粉播散期前,预防性的使用药物进行治疗。环境控制是 AR 一级预防中最重要的方法<sup>[10]</sup>。在防治季节性 AR 时,可以通过当地花粉监测、流行病学调查、植被调研、健康教育从而完成 AR 的一级预防。新一代基于 APP 的医疗服务正在兴起,用户在相关 APP 里实时上传用药信息及记录相关症状,完成相关过敏问卷。部分 APP 可以整合患者当前地理位置的花粉及空气质量信息,从而为 AR 患者提供个性化花粉相关预测信息服务。基于移动医疗收集的

RWD 发现 AR 患者症状严重程度与花粉季节、空气质量具有相关性<sup>[11-12]</sup>。我国最主要的室外过敏原是蒿属花粉,致敏率甚至高达 58.2%<sup>[13]</sup>。花粉监测及花粉浓度播报是一种非常有价值的用于避免过敏原的工具<sup>[14-15]</sup>。因此 mHealth APP 可提供额外的健康参数来深入了解患者暴露的环境因素,以便个性化实现 AR 患者的一级预防。

据 Bastl 等<sup>[16]</sup>报道,对 2009—2013 年使用患者花粉热日记(patient's hayfever Diary PHD)的用户所上传的症状数据与用户所处环境花粉量进行比较,分析得出在不同地区的不同年份,相同的花粉可能会引起患者不同的症状,同时指出个性化花粉研究的重要性。Bastl 等<sup>[11]</sup>在 2021 年对 2014~2016 年使用 PHD 用户的数据进一步分析发现,在同一种类花粉的不同开花阶段,患者症状严重程度各不相同。这证实了花粉量与患者症状并不总是相关,且同一个患者可能存在多种致敏花粉。因此,针对季节性 AR 患者的个性化花粉预报尤为重要。后来 PHD 被包含在 Pollen APP 和衍生 APP Husteblume 中。针对 9 个提供花粉信息预报的 APP 研究发现其中有 6 个 APP 对于 2016 年草花粉季节花粉量预测正确率达到了 50%。其中 Pollen APP 预测正确率最高,达到了 60%<sup>[17]</sup>。另一个研究发现季节性 AR 患者可以使用的 AllergyMonitor APP,用户上传的症状数据不仅可以预估室外空气中花粉平均浓度,而且还能提供个性化症状预测服务<sup>[18]</sup>。AirRater APP 可监测空气污染和各种花粉类型,实时发送特定位置的花粉或空气污染通知。来自 2 272 例使用 AirRater 患者的 36 996 份症状报告不仅提供了花粉种类与个人症状的关系,而且发现了在 PM<sub>2.5</sub> 浓度较高的情况下,花粉浓度与症状报告之间的相关性更大<sup>[19]</sup>。

值得注意的是,花粉预测的质量应该严格把控,过早宣布大量过敏性花粉的预测可能会误导公众并导致不必要或过量的药物摄入,低授粉率的错误指示可能会引发本可以避免的症状<sup>[20]</sup>。因此,建立可靠的花粉预报平台可更好地实现 AR 患者的一级预防。

## 3 移动医疗在 AR 免疫治疗中的应用

有关 AIT 临床疗效和安全性的证据广泛且无可争议。皮下免疫治疗(subcutaneous immunotherapy, SCIT)以及舌下免疫治疗(sublingual immunotherapy, SLIT)是目前临床常用的两种给药方案<sup>[21]</sup>。目前发现有 MASK-air APP 和 AllergyMoni-

tor APP 能够对接受 AIT 治疗的 AR 患者进行评估<sup>[22]</sup>。MASK-air 用户可以建立他们的个人档案,提供他们所接受的 AIT 类型以及相关的过敏原信息。Pfaar 对来自 17 870 例 MASK-air 用户 317 176 d 使用情况的分析发现,其中采用 AIT 方案进行治疗的患者症状评分低于未采用 AIT 方案的患者,来自 mHealth 提供的 RWD 进一步证实了 AIT 的现实疗效<sup>[23]</sup>。有关 MASK-air 的另一项研究发现在草花粉过敏患者中,与不使用 AIT 和 SCIT 相比,SLIT 片剂能更好地改善患者症状<sup>[24]</sup>,这对于 AIT 的给药方式具有一定程度的指导意义。

可靠且经过验证的问卷/评分对 AIT 患者病情改善评估具有重要意义。基于 MASK-air 提供的 RWD 发现联合症状药物评分(combined symptom and medication score, CSMS)具有可靠性、有效性和准确性,未来可用于鼻炎试验<sup>[25]</sup>。在经过验证的基因或血液生物标志物应用于 AR 患者之前,移动医疗生物标志物很可能发挥重要作用,可用于监测或者预测 AIT 在患者个体层面的疗效,决定终止 AIT 的时机,以实现 AIT 患者的分层<sup>[26]</sup>。

mHealth 收集的 RWD 可验证 CSMS 评分的有效性,而经过验证的可靠的评分也将成为 mHealth 中实用的工具。mHealth 可以收集大量 RWD,对 AIT 在临床中的有效性、给药方式以及监测病情手段进行了有价值的补充。

## 4 移动医疗在 AR 药物治疗中的应用

目前 AR 药物治疗的作用难以替代,糖皮质激素、白三烯受体拮抗剂、胆碱能受体拮抗剂、肥大细胞膜稳定剂以及减充血剂均对改善 AR 患者症状疗效确切。指南推荐 AR 一线药物如鼻用糖皮质激素以及抗组胺药物使用疗程不少于 2 周,但最近基于 mHealth 收集的 RWD 发现患者药物治疗依从性常较差<sup>[27]</sup>。2015—2020 年使用 MASK-air 的 13 122 例用户上传的数据表明,AR 患者常根据自己的症状进行治疗;与糖皮质激素等单一疗法相比,增加药物的数量与症状控制相关性较低<sup>[28]</sup>。因此,是否考虑对 AR 患者进行个体化按需治疗,而不是严格遵从指南使用药物治疗,但此类假设需要更多流行病学研究和 RCT 来证实。

## 5 移动医疗在 AR 健康教育中的应用

患者对于疾病的不了解或依从性差显著加重了 AR 的治疗负担。甚至患有过敏性疾病的过敏症专家出现过敏症状时,他们也和普通病人一样,没有定

期或坚持使用药物治疗<sup>[29]</sup>。基于 mHealth 提供的 RWD 发现 AR 患者治疗依从性很低<sup>[27]</sup>。同时,国内外也有大量研究发现,通过 mHealth,可增强患者对于疾病的认识,提高患者治疗的依从性<sup>[30-32]</sup>。在个性化精准医疗的背景下,利用健康信息和通信技术来对接患者,促进护理模式从以临床医生为中心的护理转变为以患者为中心的护理,可增强患者对于疾病的了解,从而增加患者治疗的依从性<sup>[33]</sup>。

## 6 移动医疗的局限性

AR 目前仍是一种不可治愈的慢性疾病,病程长、症状反复对患者工作生活产生明显影响。通过 mHealth,可将患者置于治疗的中心,突破时间和空间的限制,mHealth 收集的患者实时症状数据可成为医患共同决策的基石。但目前有关 mHealth 在 AR 中的研究绝大多数来源于欧洲等中高发达国家和地区,mHealth 用户多为收入较高人群以及年轻人,例如 MASK-air APP 在 20 余个国家免费提供,用户可自行下载,使用该 APP 的用户并非全部经过医师诊断和确诊。因此使用移动医疗应用程序的患者可能无法代表一般 AR 人群。医生通过 mHealth 收集患者每日报告的症状结果来监测疾病趋势,为此,患者需要长时间重复输入他们的症状和药物,数据的完整性和质量可能存在不确定性。并且患者每天在移动医疗中提供的数据未经医生确认,信息的质量可能受到限制。mHealth 提供的临床信息在群体水平上是足够的,但对于个体患者而言则存在广泛的异质性<sup>[34]</sup>。mHealth 是一个非常广泛的领域,很少有应用程序经过临床验证,而且许多应用程序并非基于指南或临床证据。必须在现实生活条件下进一步研究如 VAS、CSMS 性能,然后才能在用于管理 AR 患者的 APP 中常规使用<sup>[35]</sup>。

因此,需要在更多人群水平上收集数据以确保数据的可靠性,通过 mHealth,将更加便捷的实现这一目标,但移动医疗涉及患者大量数据,患者的数据隐私也亟需得到保障。医疗 APP 也需要进一步从法规、监管、标准方面进行规范才能在临床中常规使用。

## 7 小结与展望

基于 mHealth 可给予 AR 患者个性化的花粉信息预测服务,可进一步精确个人致敏花粉与所处环境花粉浓度及空气质量关联,从而实现 AR 的一级预防。mHealth 提供的 RWD 对于 AIT 的疗效以及给药方式进行了真实世界证据的补充,经 mHealth

证实有效性的联合症状药物评分未来或将成为 AIT 实验的主要终点,这对于 AR 患者分层及精准医疗具有良好的现实意义。RWD 发现的 AR 患者药物治疗依从性较差及按需用药方式也能给我们提示,是否 AR 患者需要严格遵循指南长期用药,未来是否可以实现以患者为中心的按需治疗,这将有可能提高患者的依从性,更好地控制患者症状。随着人工智能技术的快速发展,mHealth 在 AR 治疗中具有不可限量的潜力。期待我国可以进一步开发出专业化、高质量的 AR 患者相关移动医疗技术。

## 参考文献:

- [1] Brożek JL, Bousquet J, Agache I, et al. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) guidelines—2016 revision[J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2017, 140(4): 950-958. doi:10.1016/j.jaci.2017.03.050
- [2] 倪璟滋, 万文锦. 变应性鼻炎健康相关生活质量研究进展[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2022, 36(3): 110-115. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.1.2021.165  
NI Jingzi, WAN Wenjin. 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] 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(2): 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]. *Chin J Otorhinolaryngol Head Neck Surg*, 2022, 57(2): 106-129. doi:10.3760/cma.j.cn115330-20211228-00828
- [4] Matricardi PM, Dramburg S, Alvarez-Perea A, et al. The role of mobile health technologies in allergy care: an EAACI position paper[J]. *Allergy*, 2020, 75(2): 259-272. doi:10.1111/all.13953
- [5] Freifeld CC, Chunara R, Mekaru SR, et al. Participatory epidemiology: use of mobile phones for community-based health reporting[J]. *PLoS Med*, 2010, 7(12): 1000376. doi:10.1371/journal.pmed.1000376
- [6] Wang WR, Jiang Y. The evolving mHealth-based cardiac rehabilitation[J]. *Lancet Digit Health*, 2019, 1(7): 326-327. doi:10.1016/S2589-7500(19)30155-4
- [7] Moschonis G, Siopis G, Jung J, et al. Effectiveness, reach, uptake, and feasibility of digital health interventions for adults with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials[J]. *Lancet Digit Health*, 2023, 5(3): 125-143. doi:10.1016/S2589-7500(22)00233-3
- [8] Sousa-Pinto B, Jácome C, Pereira AM, et al. Development and validation of an electronic daily control score for asthma (e-DASTHMA): a real-world direct patient data study[J]. *Lancet Digit Health*, 2023, 5(4): 227-238. doi:10.1016/S2589-7500(23)00020-1
- [9] 刘艳梅, 任燕, 贾玉龙, 等. 真实世界数据体系构建的模式探索[J]. *中华流行病学杂志*. 2022, 43(03): 418-423. doi:10.3760/cma.j.cn112338-20210824-00675
- [10] 王洪田, 王学艳. 变应性鼻炎防治中应重视环境控制和加强健康教育[J]. *中华预防医学杂志*, 2023, 57(3): 318-326. doi:10.3760/cma.j.cn112150-20221103-01058  
WANG Hongtian, WANG Xueyan. Environment control and healthy education are the most important methods for prevention and treatment of allergic rhinitis[J]. *Chinese Journal of Preventive Medicine*, 2023, 57(3): 318-326. doi:10.3760/cma.j.cn112150-20221103-01058
- [11] Bastl M, Bastl K, Dirr L, et al. Variability of grass pollen allergy symptoms throughout the season: comparing symptom data profiles from the Patient's Hayfever Diary from 2014 to 2016 in Vienna (Austria)[J]. *World Allergy Organ J*, 2021, 14(3): 100518. doi:10.1016/j.waojou.2021.100518
- [12] Li S, Wu W, Wang G, et al. Association between exposure to air pollution and risk of allergic rhinitis: a systematic review and meta-analysis[J]. *Environ Res*, 2022, 205: 112472. doi:10.1016/j.envres.2021.112472
- [13] Lou HF, Ma SY, Zhao Y, et al. Sensitization patterns and minimum screening panels for aeroallergens in self-reported allergic rhinitis in China[J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1): 9286. doi:10.1038/s41598-017-10111-9
- [14] Kiotseridis H, Cilio CM, Bjermer L, et al. Grass pollen allergy in children and adolescents-symptoms, health related quality of life and the value of pollen prognosis[J]. *Clin Transl Allergy*, 2013, 3: 19. doi:10.1186/2045-7022-3-19
- [15] Gonzalo-Garijo MA, Tormo-Molina R, Silva Palacios I, et al. Use of a short messaging service system to provide information about airborne pollen concentrations and forecasts[J]. *J Investig Allergol Clin Immunol*, 2009, 19(5): 418-419. doi:10.1089/jir.2008.0013
- [16] Bastl K, Kmenta M, Jiger S, et al. Development of a symptom load index: enabling temporal and regional pollen season comparisons and pointing out the need for per-

- sonalized pollen information[J]. *Aerobiologia*, 2014, 30 (3): 269-280. doi:10.1007/s10453-014-9326-6
- [17] Bastl K, Berger U, Kmenta M. Evaluation of pollen apps forecasts: the need for quality control in an eHealth service[J]. *J Med Internet Res*, 2017, 19(5): 152. doi:10.2196/jmir.7426
- [18] Silver JD, Spriggs K, Haberle SG, et al. Using crowd-sourced allergic rhinitis symptom data to improve grass pollen forecasts and predict individual symptoms[J]. *Sci Total Environ*, 2020, 720: 137351. doi:10.1016/j.scitotenv.2020.137351
- [19] Jones PJ, Koolhof IS, Wheeler AJ, et al. Characterising non-linear associations between airborne pollen counts and respiratory symptoms from the AirRater smartphone app in Tasmania, Australia: a case time series approach [J]. *Environ Res*, 2021, 200: 111484. doi:10.1016/j.envres.2021.111484
- [20] Bastl K, Berger M, Bergmann KC, et al. The medical and scientific responsibility of pollen information services [J]. *Wien Klin Wochenschr*, 2017, 129(1): 70-74. doi:10.1007/s00508-016-1097-3
- [21] 程雷. 特异性免疫治疗是变应性鼻炎的一线疗法[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2016, 30(4): 1-2. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.0.2016.349
- CHENG Lei. Allergen-specific immunotherapy as the first-line treatment for allergic rhinitis [J]. *Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University*, 2016, 30(4): 1-2. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.0.2016.349
- [22] Sousa-Pinto B, Pfaar O, Bousquet J. Real-life evidence in allergen immunotherapy: moving forward with mHealth apps [J]. *Allergol Sel*, 2023, 7(1): 47-56. doi:10.5414/alx02343e
- [23] Pfaar O, Sousa-Pinto B, Devillier P, et al. Effects of allergen immunotherapy in the MASK-air study: a proof-of-concept analysis[J]. *Allergy*, 2021, 76(10): 3212-3214. doi:10.1111/all.14955
- [24] Sousa-Pinto B, Azevedo LF, Sá-Sousa A, et al. Allergen immunotherapy in MASK-air users in real-life: results of a bayesian mixed-effects model[J]. *Clin Transl Allergy*, 2022, 12(3): 12128. doi: 10.1002/ctt2.12128
- [25] Sousa-Pinto B, Azevedo LF, Jutel M, et al. Development and validation of combined symptom-medication scores for allergic rhinitis[J]. *Allergy*, 2022, 77(7): 2147. doi: 10.1111/all.15199
- [26] Bousquet J, Jutel M, Pfaar O, et al. The role of mobile health technologies in stratifying patients for AIT and its cessation: the ARIA-EAACI perspective [J]. *J Allergy Clin Immunol Pract*, 2021, 9(5): 1805-1812. doi:10.1016/j.jaip.2021.02.035
- [27] Menditto E, Costa E, Midão L, et al. Adherence to treatment in allergic rhinitis using mobile technology. The MASK Study[J]. *Clin Exp Allergy*, 2019, 49(4): 442-460. doi:10.1111/cea.13333
- [28] Bernardo S, Schünemann Holger J, Ana S, et al. Comparison of rhinitis treatments using MASK-air® data and considering the Minimal Important Difference[J]. *Allergy*, 2022, 77(10): 3002-3014. doi: 10.1111/ALL.15371
- [29] Bousquet J, Murray R, Price D, et al. The allergic allergist behaves like a patient[J]. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 2018, 121(6): 741-742. doi:10.1016/j.anai.2018.07.034
- [30] Stage BM, Holly T, Andrew B, et al. Effectiveness of mobile health interventions to improve nasal corticosteroid adherence in allergic rhinitis: a systematic review [J]. *Clin Transl Allergy*, 2021, 11(9). doi: 10.1002/CLT2.12075
- [31] 王金菊, 杨广清, 张蓓. 移动平台管理对变应性鼻炎患儿治疗依从性及效果的分析[J]. *临床护理杂志*, 2021, 20(4): 22-24. doi: 10.3969/j.issn.1671-8933.2021.04.007
- [32] Salvatore T, Andrea G, Ifigenia S, et al. Digital technologies for an improved management of respiratory allergic diseases: 10 years of clinical studies using an online platform for patients and physicians [J]. *Italian J Pediatr*, 2020, 46(1): 105. doi: 10.1186/s13052-020-00870-z
- [33] 刘蒙, 雷薇薇, 邹游, 等. 基于行为转变理论的护理干预对变应性鼻炎脱敏治疗依从性及疾病感知控制的影响[J]. *中国临床研究*, 2022, 35(9): 1324-1328. doi: 10.13429/j.cnki.cjcr.2022.09.030
- LIU Meng, LEI Weiwei, ZOU You, et al. Effects of nursing intervention based on behavior transition theory on compliance of desensitization therapy and disease perception control in allergic rhinitis [J]. *Chinese Journal of Clinical Research*, 2022, 35(9): 1324-1328. doi: 10.13429/j.cnki.cjcr.2022.09.030
- [34] Stephanie D, Serena P, Marco DF, et al. Heterogeneous validity of daily data on symptoms of seasonal allergic rhinitis recorded by patients using the e-diary Allergy-Monitor? [J]. *Clin Transl Allergy*, 2021, 11(10): 12084. doi: 10.1002/CLT2.12084
- [35] Stephanie D, Serena P, Marco DF, et al. Validation parameters of patient-generated data for digitally recorded allergic rhinitis symptom and medication scores in the @ IT.2020 project: exploratory study [J]. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2022, 10(6): 31491. doi: 10.2196/31491