

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202121031

· 变应性鼻炎专栏 ·

运动模式对变应性鼻炎影响的研究进展

王文静¹, 皇甫辉², 党瑶², 李梦璐¹, 翟宋玉¹, 王斌全²

(1. 山西医科大学, 山西 太原 030001; 2. 山西医科大学第一医院耳鼻咽喉头颈外科, 山西 太原 030001)

摘要: 变应性鼻炎(AR)对患者生活质量造成影响,干扰正常的工作、学习并加重经济负担,目前已成为全球性健康问题。目前认为AR是基因与环境相互作用的结果,由于运动所处的环境及运动模式的不同,对AR产生的影响也不同。耐力型室外陆地运动可增加人群AR的患病率,而游泳和室内陆地运动并不会增加人群AR的患病率,此外,耐力型室外陆地运动、速度与力量型室外陆地运动和冷空气环境中运动明确会加重AR患者的症状。而国内AR指南并未给出明确的运动指导。本文旨在介绍不同运动模式对AR症状及患病率的影响及其作用机制,进而对AR患者及健康人群提供运动指导。

关键词: 鼻炎;变应性;运动模式;患病率;体征和症状

中图分类号: R765.21

Research progress on the influence of exercise pattern on allergic rhinitis

WANG Wenjing¹, HUANG Fuhui², DANG Yao², LI Menglu¹, ZHAI Songyu¹, WANG Binquan²

(1. Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China; 2. Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, the First Hospital, Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China)

Abstract: Allergic rhinitis (AR) has become a global health problem, affecting the life quality of patients, interfering with normal work and study, and increasing economic burden. At present, AR is believed to be the result of the interaction between genes and the environment. Due to the different environments and sports, different exercise modes have different impacts on AR. Long-distance exercise can increase the prevalence of AR, but swimming and indoor exercise does not increase the prevalence of AR. In addition, the long-distance exercise, the speed and power exercise, and exercise in cold air environment can aggravate the symptoms of AR patients. However, the domestic AR guidelines do not provide clear guidance on exercise. This paper aims to introduce the effects of different kinds of exercise on nasal symptoms in AR patients and prevalence of AR in the population, and the influenced mechanism, which will provide exercise guidance to AR patients and healthy people.

Keywords: Rhinitis, Allergic; Exercises pattern; Prevalence; Signs and symptoms

变应性鼻炎(allergic rhinitis, AR)是特应性个体接触致敏原后由免疫球蛋白E(immunoglobulin E, IgE)介导的以炎症介质(主要是组胺)释放、有免疫活性细胞和细胞因子等参与的鼻黏膜慢性炎症反应性疾病。其症状包括鼻痒、打喷嚏、流鼻涕和鼻塞等鼻部症状,眼睛发痒、发红和流泪等眼部症状,还包括上腭发痒、鼻后滴漏和咳嗽等其他症状。近几十年来,AR的发病率急剧上升,在世界范围内的患病率为10%~40%^[1],AR患病率在儿童中约为2%~25%^[2],在成人中约为1%~40%^[3],影响世界约5亿人口^[4]。近年来对AR的发病机制及影响因素

的研究成为热门话题,多数研究认为,AR是基因与环境相互作用而诱发的多因素疾病,除变应原外,早期生活因素(如低龄产妇、多胎妊娠和低出生体重)、家族史、种族以及环境因素(如烟草烟雾、城市生活、生活方式、营养和空气污染)也与AR有关^[5]。

根据运动所处环境的不同,运动大致可分为陆地运动(田径运动、马拉松等)、冷空气环境运动(冬季室外运动、滑雪等)和游泳类运动(游泳、水球等)。每种运动由于运动时长、运动强度的不同以及是否易于接触变应原,其对AR造成的影响也不同。有规律的短时间(≤45 min)的中等强度(50%

第一作者简介:王文静,女,在读硕士研究生。
通信作者:王斌全,Email:wbq_xy@126.com

~75% VO_{2max})的运动对人体的免疫功能有积极作用,而重复的长时间(>2 h)的高强度(>80% VO_{2max})的运动可导致运动性免疫抑制^[6]。有研究表明高强度运动较中等强度运动会增加AR患者体内炎症因子^[7]。运动对鼻部的急性影响已被证实:运动5 min后,鼻腔容量血管收缩导致鼻腔容量的显著增加,鼻气流阻力降低,从而增加鼻道通气量^[8]。因此,在不考虑运动所处环境的前提下,运动可以在短期内改善AR患者的鼻塞症状^[9]。但长期规律运动对鼻生理学的影响尚不清楚。

随着运动时长的增加,机体更多的接受外界环境的压力,例如,冷空气(滑雪者、滑冰者和冰球运动员)或氯化物(游泳者、潜水员和水球运动员),空气变应原、氧化亚氮(户外有氧运动者)或由于维持活动所需的分钟通风量增加等,这些因素均可能造成鼻腔黏膜的损伤^[8],进而加重AR症状、增加AR患病率^[10]。因此,各类体育运动是否推荐于AR患者需要不断研究和总结。而国内AR指南并未给出明确的运动指导^[11-12],本文旨在介绍不同种类运动对AR患者鼻部症状及AR患病率的影响,从而对AR患者及健康人群给出明确的运动指导。

1 运动导致AR的机制

AR属IgE介导的I型变态反应。吸入性变应原可诱导特异性个体鼻腔局部和区域引流淋巴器官产生特异性IgE,与聚集在鼻黏膜的肥大细胞和嗜碱性粒细胞表面的高亲和力IgE受体(FcεRI)相结合。当机体再次接触相同变应原时,变应原与锚定在肥大细胞和嗜碱性粒细胞表面的IgE相结合,活化肥大细胞和嗜碱性粒细胞,导致组胺和白三烯等炎性介质释放。组胺等炎性介质可诱导血管内皮细胞、上皮细胞等表达或分泌黏附分子、趋化因子及细胞因子等,募集和活化嗜酸性粒细胞及辅助性T淋巴细胞2(helper T lymphocyte 2,Th2)细胞等免疫细胞,使免疫系统转向Th2型反应^[13],打破了Th1/Th2平衡体系,Th2细胞优势分化和随之而来的嗜酸性粒细胞选择性浸润和活化构成了AR发病最根本的免疫病理学特征^[14]。运动诱发变态反应的机制尚不清楚,目前认为其导致AR的机制包括运动对神经和内分泌系统的影响以及运动过程中肥大细胞激活的生理变化。中枢神经系统通过调节下丘脑-垂体-肾上腺(HPA)轴和交感神经系统(SNS)对AR产生影响,运动时促肾上腺皮质激素释放激素

的增加和交感神经兴奋使得糖皮质激素和儿茶酚胺(尤其是肾上腺素和去甲肾上腺素)的分泌增加,进而影响免疫反应,干扰促炎细胞因子如白细胞介素(interleukin-12,IL-12)、肿瘤坏死因子、干扰素-γ,以及抗炎细胞因子如IL-10之间的平衡,最终改变Th1/Th2平衡^[15],进而导致AR的发生。关于运动过程中肥大细胞激活的生理变化,描述最佳的假说是体育活动和/或脱水导致了血浆渗透压的变化。剧烈运动和/或脱水可导致血浆渗透压升高到301 mOsm/L以上(基线288 mOsm/L)^[16]。血管周围肥大细胞和嗜碱性粒细胞可能识别血浆渗透压的变化并脱颗粒,从而引起变态反应^[17]。此外,其他假说也被提出,如剧烈运动时可发生酸碱紊乱,并可能促使肥大细胞脱颗粒^[18];运动过程中释放胃泌素和内源性阿片样物质可直接激活肥大细胞^[19]等。

2 不同运动模式对AR症状及AR患病率的影响

根据运动时所处环境的不同可将体育运动分为3类:陆地运动(田径运动、马拉松、越野跑、越野自行车、跑步机和瑜伽等)、冷空气环境运动(冬季室外运动、滑雪、滑冰等)和游泳类运动(游泳、水球等)。再根据室内外的不同将陆地运动分为室外陆地运动(田径运动、马拉松、越野跑和自行车等)和室内陆地运动(跑步机、瑜伽和体操等),室外陆地运动再细分为速度和力量型运动(100~400 m短跑、跳高、跳远、三级跳远、撑杆跳高、十项全能、标枪、铁饼、铅球等)及耐力型运动(长跑、马拉松、越野跑和越野自行车等)。近几年来,出现了大量分析不同运动模式对AR症状及AR患病率的影响的研究,其结果如表1所示。

表1 5种运动模式对AR症状与AR患病率及哮喘患病率影响的比较

运动模式	AR症状	AR患病率	哮喘患病率
耐力型室外陆地运动	+	+	+
速度与力量型室外陆地运动	+	-	-
室内陆地运动	-	-	-
冷空气环境中运动	+	*	+
游泳类运动	*	-	-

注: +表示症状加重或患病率增加; -表示无负面影响; *表示结果未明确。

2.1 陆地运动

2.1.1 室外陆地运动 Surda等^[20]进行了一项系统性回顾,发现与普通人群相比,在陆地上运动的运

动员并不具有更高的 AR 患病率。但该系统性回顾并未将陆地运动分为室内和室外,速度和力量型及耐力型运动,而将陆地运动进行分类的研究结果有所不同。其他研究表明,与普通人群相比较,长跑运动员花粉过敏及哮喘的患病率均增加,而长期速度和力量型田径运动员二者的患病率均未增加^[21],仅在运动后易发生咳嗽、气喘等症状^[22],这与剧烈运动后大量通气对支气管的刺激及需氧量增加有关。

速度和力量型运动及耐力型运动均可以使运动员的换气能力在短时间内提高到 200 L/min^[23],增加的通气量使鼻腔黏膜更易脱水并接触到更多的空气变应原。不同的是,耐力型陆地运动的运动员,要经过长时间的训练和比赛,长时间的过度换气并暴露在花粉等变应原中。长跑运动时,由于儿茶酚胺分泌的增加^[24],导致鼻腔容量血管的收缩及鼻阻力的降低,这些变化的持续可能导致鼻黏膜水化不足和干燥,分泌物变得黏稠,从而导致黏膜纤毛运输机制的改变,黏膜纤毛的运输时间延长,最终由于反弹效应,鼻分泌物增加^[25]。长时间的训练导致的免疫抑制会增加 AR 患者体内炎症因子^[7]。此外,长时间暴露于空气变应原中,可引起耐力型运动者上呼吸道的花粉热症状。许多人群经常在户外进行体育运动,如公园或露天场地,会增加他们接触吸入性季节性变应原的机会,尤其是春秋季节,各种植物的花粉在空气中高度集中^[26],更易诱发 AR。由此推荐 AR 患者进行速度及力量型陆地运动,尽量避免耐力型陆地运动。

2.1.2 室内陆地运动 室内运动不仅可以做到高强度的有氧运动,还可以避免长时间暴露在花粉等变应原中。有研究表明室内运动者 AR 患病率(18%)与一般人群相似(16.9%)^[9],因此室内运动并不会增加 AR 的患病率。无论是针对室内瑜伽^[27]还是针对室内跑步机上跑步或行走^[28]的研究,均发现 AR 患者在长期室内运动后,患者鼻吸气峰流速明显增加,鼻炎症状及鼻血流量较前明显减少,患者体内的氧化应激标志物丙二醛水平明显减低,鼻分泌物中 IL-2 水平明显增加。

IL-2 是免疫系统中 Th1 淋巴细胞产生的细胞因子,与 Th2 淋巴细胞结合并增强巨噬细胞的胞内破坏作用,其升高对 AR 患者有积极的意义。IL-2 水平的升高,提示 AR 炎症减轻,因此室内运动对免疫功能的广泛益处是通过增加 IL-2 水平来改善细胞因子偏差而实现的。在有关室内运动的上述研究中,均显示出受试者的 AR 症状减轻,鼻腔黏膜炎症

减轻,患病率未增加。因此积极推荐 AR 患者进行长期室内运动。

2.2 冷空气环境运动

运动时所处的环境对 AR 的影响并不是单个因素决定的,而是多种因素的混合。基于上述研究,想进一步探讨冷空气对 AR 的影响,就需要控制环境中其他变应原。Sjöström 等^[29]将 AR 患者、哮喘患者、慢性阻塞性肺疾病患者和健康对照者置于瑞典中部大学瑞典冬季运动研究中心的环境室,该环境室可以在控制湿度、氧含量等干扰因素,排除空气变应原对 AR 患者影响的前提下,模拟不同温度(0℃、-10℃和-17℃)的冷空气环境。发现在寒冷环境下,AR 患者出现了流涕、鼻塞、鼻内烧灼感、咽干、咽痒、咽痛、咽喉部黏液产生增多、气喘等症状,其中鼻塞出现的频率最高,而哮喘患者除了上述症状之外,还会出现咳嗽、胸痛、呼吸困难和气道狭窄等下呼吸道相关症状,以下呼吸道症状出现频率最高。Hyrkäs 等^[30-31]发现患有 AR 和/或哮喘的受试者比那些没有呼吸道疾病的受试者更容易出现寒冷天气相关的呼吸系统功能障碍。这些研究均证实冷空气环境运动会加重 AR 症状。

有研究表明^[32],AR 症状的加重与副交感神经的兴奋有关。当患者暴露于寒冷和多风环境时,经副交感神经通路激活小浆液腺和大浆液腺,引起流涕,随后,鼻甲血管扩张引起鼻腔局部充血,鼻阻力增加,从而引起鼻塞症状。此外,黏膜纤毛运输时间也因寒冷环境的刺激而延长。当予以鼻腔减充血药物后,鼻阻力及鼻腔横断面积恢复到正常范围,因此,寒冷环境诱发出功能性鼻狭窄(可通过药物改善)而非机械性阻塞(需外科手术治疗)^[25]。冷空气对 AR 患病率的影响还不是很明确^[33-34]。但冷空气可以增加哮喘的患病率已被证实^[35]。基于上述研究结果,目前无法推荐 AR 患者进行冷空气环境中的运动。

2.3 游泳类运动

研究表明^[36]游泳不仅没有增加哮喘或呼吸道过敏症状的风险,相反,游泳还可增强肺功能,并且在既往有呼吸系统疾病的儿童中,游泳还与近期哮喘患病率降低有关。婴儿期定期室内游泳不会增加呼吸道或皮肤过敏症状^[37]。虽然游泳并不会增加 AR 的患病率,但随着游泳时间的增加,非变应性鼻炎的患病率有所增加^[38]。此外,由于游泳池中氯化物对鼻腔黏膜的刺激,使得鼻腔黏膜纤毛运输时间延长,这种改变使得游泳者更易患有鼻窦炎、中耳

炎等。然而,对于游泳对 AR 症状的影响,不同学者持不同观点。Surda 等^[38]认为游泳加重了 AR 症状,甚至影响到了 AR 患者的睡眠。Gelardi 等^[39]甚至发现 AR 患者若在游泳时使用鼻夹,将会降低 AR 症状的风险。而 Font-Ribera 等^[36-37]认为游泳并不会加重 AR 症状。该结果的差异可能与游泳池水中氯胺的浓度不同有关。

用次氯酸钠进行氯化消毒是国内最常用的游泳池水质消毒方法。氯与水中的有机化合物接触,包括游泳者的表皮、尿液、汗水、化妆品的残留物等,可形成氯胺和其他氯化物,包括一氯胺、二氯胺、三氯胺,以及有机卤素化合物,如三卤甲烷和卤乙酸。而这些氯化物尤其是氯胺已被证实对皮肤、眼睛、呼吸道等黏膜具有刺激作用^[40],可引起鼻腔黏膜的炎症及水肿,延长鼻腔黏膜纤毛的运输时间^[25]。

综上所述,室内游泳并不会增加 AR 的患病率,对于 AR 人群,部分证据显示长期坚持游泳可以改善 AR 患者症状,但仍有部分研究显示室内游泳在短期内甚至会加重 AR 患者的症状,这需要进一步研究。但鼻夹的使用可以降低这一情况的发生。因此,健康人群和 AR 患者可以选择游泳作为一种运动方式,游泳时可以选择使用鼻夹以减少空气中氯化物对鼻腔及呼吸道的刺激。

3 结语

AR 的患病率仍在逐年升高。不论是对 AR 患者还是健康人群,针对 AR 的运动指导都是很有必要的。不考虑环境因素,虽然短暂的运动可以通过兴奋交感神经达到减轻 AR 症状,但长期高强度运动引起的长期交感神经兴奋,会改变 Th1/Th2 平衡^[15],以及其他多种机制,导致 AR 的发生。因此任何需要长时间高强度运动的运动模式均不推荐 AR 患者,仅推荐短时间内的中等强度运动。然而各个运动模式所处的环境不同对 AR 症状及患病率的影响又会有差异,综合考虑,耐力型室外陆地运动对 AR 症状、AR 及哮喘患病率均为负面影响;冷空气中运动对患者 AR 症状及哮喘患病率为负面影响;速度与力量型室外陆地运动和游泳类运动对 AR 和哮喘患病率无负面影响;室内陆地运动对 AR 症状、AR 和哮喘患病率均无负面影响。因此,无论是对 AR 患者还是健康人群,都首先推荐室内陆地运动,如室内进行的瑜伽、体操和在跑步机上行走或跑步等;其次推荐速度与力量型室外陆地运动及游

泳类运动,如 100~400 m 短跑、跳高、跳远、三级跳远、撑杆跳高、十项全能、标枪、铁饼、铅球和游泳等,但要注意运动的时长,以免空气变应原及氯化物对鼻腔黏膜的刺激,游泳者还可以佩戴鼻夹以减少这种刺激;不推荐耐力型室外陆地运动和冷空气中运动,如长跑、马拉松、越野跑、越野自行车、冬季室外运动、滑雪和滑冰等,尤其要避免室外空气花粉含量较高的春秋季节以及过于寒冷的冬季进行长时间的室外运动。此外,冷空气中运动对 AR 患病率的影响和游泳类运动对鼻部症状的影响尚未明确,需要研究者们继续进行更大范围的调查及研究。

参考文献:

- [1] Brozek 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.
- [2] Padjas A, Kehar R, Aleem S, et al. Methodological rigor and reporting of clinical practice guidelines in patients with allergic rhinitis: QuGAR study [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2014, 133(3): 777-783. e4.
- [3] Brozek JL, Bousquet J, Baena-Cagnani CE, et al. Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) guidelines: 2010 revision [J]. *J Allergy Clin Immunol*, 2010, 126(3): 466-476.
- [4] Bousquet J, Khaltaev N, Cruz AA, et al. Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) 2008 update (in collaboration with the World Health Organization, GA(2) LEN and AllerGen) [J]. *Allergy*, 2008, 63(Suppl 86): 8-160.
- [5] 滕博, 贺鹏, 黄连弟, 等. 空气污染对变应性鼻炎的影响 [J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2015, 50(8): 683-685.
- [6] Simpson RJ, Kunz H, Agha N. Exercise and the regulation of immune functions [J]. *Prog Mol Biol Transl Sci*, 2015, 135: 355-380.
- [7] Tongtako W, Klaewsongkram J, Jaronsukwimal N, et al. The effect of acute exhaustive and moderate intensity exercises on nasal cytokine secretion and clinical symptoms in allergic rhinitis patients [J]. *Asian Pac J Allergy Immunol*, 2012, 30(3): 185-192.
- [8] Walker A, Surda P, Rossiter M. Nasal function and dysfunction in exercise [J]. *J Laryngol Otol*, 2016, 130(5): 431-434.
- [9] Denguezli Bouzgarou M, Ben Ali M, Ben Salem A, et al. The indoor sport: is it a risk factor for allergic rhinitis? [J]. *Rev Mal Respir*, 2013, 30(7): 555-562.
- [10] Spence L, Brown WJ, Pyne DB, et al. Incidence, etiology, and symptomatology of upper respiratory illness in elite athletes [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2007, 39(4): 577-586.
- [11] 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志编委会鼻科组, 中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会鼻科学组. 变应性鼻炎诊断和治疗指南 (2009年, 武夷山) [J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2009, 44(12): 977-978.

- [12] 中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会鼻科学组. 变应性鼻炎诊断和治疗指南(2015年,天津)[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2016, 51(1): 6-24.
- [13] Strachan DP. Hay fever, hygiene, and household size[J]. *BMJ*, 1989, 299: 1259-1260.
- [14] Galli SJ, Tsai M. The development of allergic inflammation[J]. *Nature*, 2008, 454(7203): 445-454.
- [15] Bonini S, Bonini M, Bousquet J, et al. Rhinitis and asthma in athletes: an ARIA document in collaboration with GA2LEN[J]. *Allergy*, 2006, 61(6): 681-692.
- [16] Popowski LA, Oppliger RA, Patrick Lambert G, et al. Blood and urinary measures of hydration status during progressive acute dehydration[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2001, 33(5): 747-753.
- [17] Wolanczyk-Medrała A, Barg W, Gogolewski G, et al. Influence of hyperosmotic conditions on basophil CD203c upregulation in patients with food-dependent exercise-induced anaphylaxis[J]. *Ann Agric Environ Med*, 2009, 16(2): 301-304.
- [18] Katsunuma T, Iikura Y, Akasawa A, et al. Wheat-dependent exercise-induced anaphylaxis: inhibition by sodium bicarbonate[J]. *Ann Allergy*, 1992, 68(2): 184-188.
- [19] Lin RY, Barnard M. Skin testing with food, codeine, and histamine in exercise-induced anaphylaxis[J]. *Ann Allergy*, 1993, 70(6): 475-478.
- [20] Surda P, Walker A, Putala M. Prevalence of rhinitis in athletes: systematic review[J]. *Int J Otolaryngol*, 2017, 2017: 8098426.
- [21] Helenius IJ, Tikkanen HO, Sarna S. Asthma and increased bronchial responsiveness in elite athletes: atopy and sport event as risk factors[J]. *J Allergy Clin Immunol*, 1998, 101(5): 646-652.
- [22] Helenius IJ, Tikkanen HO. Association between type of training and risk of asthma in elite athletes[J]. *Thorax*, 1997, 52(2): 157-160.
- [23] Lumme A, Haahela T, Ounap J, et al. Airway inflammation, bronchial hyperresponsiveness and asthma in elite ice hockey players[J]. *Eur Respir J*, 2003, 22(1): 113-117.
- [24] Benninger MS, Sarpa JR, Ansari T, et al. Nasal patency, aerobic capacity, and athletic performance[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1992, 107(1): 101-104.
- [25] Passali D, Damiani V, Passali GC, et al. Alterations in rhinoinnate homeostasis in a sportive population: our experience with 106 athletes[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2004, 261(9): 502-506.
- [26] 张克军, 王斌全, 成娜莎, 等. 太原30年2次花粉调查春秋季花粉变迁对比分析[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2012, 19(8): 408-411.
- [27] Chanta A, Klaewsongkram J, Mickleborough TD. Effect of Hatha yoga training on rhinitis symptoms and cytokines in allergic rhinitis patients[J]. *Asian Pac J Allergy Immunol*, 2019.
- [28] Tongtako W, Klaewsongkram J, Mickleborough TD. Effects of aerobic exercise and vitamin C supplementation on rhinitis symptoms in allergic rhinitis patients[J]. *Asian Pac J Allergy Immunol*, 2018, 36(4): 222-231.
- [29] Sjöström R, Söderström L, Klockmo C, et al. Qualitative identification and characterisation of self-reported symptoms arising in humans during experimental exposure to cold air[J]. *Int J Circumpolar Health*, 2019, 78(1): 1583528.
- [30] Hyrkäs-Palmu H, Ikkäheimo TM, Laatikainen T, et al. Cold weather increases respiratory symptoms and functional disability especially among patients with asthma and allergic rhinitis[J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1): 10131.
- [31] Hyrkäs H, Jaakkola MS, Ikkäheimo TM, et al. Asthma and allergic rhinitis increase respiratory symptoms in cold weather among young adults[J]. *Respir Med*, 2014, 108(1): 63-70.
- [32] Bonadonna P, Senna G, Zanon P, et al. Cold-induced rhinitis in skiers-clinical aspects and treatment with ipratropium bromide nasal spray: a randomized controlled trial[J]. *Am J Rhinol*, 2001, 15(5): 297-301.
- [33] Cheng Q, Wang X, Wei Q, et al. The short-term effects of cold spells on pediatric outpatient admission for allergic rhinitis in Hefei, China[J]. *Sci Total Environ*, 2019, 664: 374-380.
- [34] Kim H, Kim H, Lee JT. Assessing the cold temperature effect on hospital visit by allergic rhinitis in Seoul, Korea[J]. *Sci Total Environ*, 2018, 633: 938-945.
- [35] 中华医学会呼吸病学分会哮喘学组. 支气管哮喘患者自我管理中国专家共识[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2018, 41(3): 171-178.
- [36] Font-Ribera L, Villanueva CM, Nieuwenhuijsen MJ, et al. Swimming pool attendance, asthma, allergies, and lung function in the Avon Longitudinal Study of Parents and Children cohort[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2011, 183(5): 582-588.
- [37] Font-Ribera L, Villanueva CM, Gràcia-Lavedan E, et al. Indoor swimming pool attendance and respiratory and dermal health in schoolchildren-HITEA Catalonia [J]. *Respir Med*, 2014, 108(7): 1056-1059.
- [38] Surda P, Putala M, Siarnik P, et al. Rhinitis and its impact on quality of life in swimmers[J]. *Allergy*, 2018, 73(5): 1022-1031.
- [39] Gelardi M, Ventura MT, Fiorella R, et al. Allergic and non-allergic rhinitis in swimmers: clinical and cytological aspects[J]. *Br J Sports Med*, 2012, 46(1): 54-58.
- [40] Kanikowska A, Napiórkowska-Baran K, Graczyk M, et al. Influence of chlorinated water on the development of allergic diseases-An overview[J]. *Ann Agric Environ Med*, 2018, 25(4): 651-655.

(收稿日期:2021-02-01;网络首发:2021-07-20)

本文引用格式:王文静, 皇甫辉, 党瑶, 等. 运动模式对变应性鼻炎影响的研究进展[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2022, 28(1): 38-42. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202121031

Cite this article as: WANG Wenjing, HUANG Fuhui, DANG Yao, et al. Research progress on the influence of exercise pattern on allergic rhinitis[J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2022, 28(1): 38-42. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202121031