

• 综 述 •

慢性阻塞性肺疾病高危人群健康管理的研究进展

赵露露^{1,2}综述,赵庆华^{1△}审校

(1. 重庆医科大学附属第一医院护理部,重庆 402368;2. 重庆医科大学附属大足医院护理部,重庆 402360)

[摘要] 慢性阻塞性肺疾病(慢阻肺)是最常见的慢性呼吸系统疾病之一,严重危害人民群众的生命健康和生活质量,给患者及家庭和社会带来沉重负担。针对慢阻肺高危人群加强健康教育及管理,实施合理、有效的预防措施是防控慢阻肺的重要手段,既可降低高危人群慢阻肺发病风险,又可减少不必要的医疗消耗,节约社会资源。该文就慢阻肺高危人群的健康管理进展进行了综述。

[关键词] 慢性阻塞性肺疾病; 高危人群; 健康管理; 综述

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2024.16.032

中图法分类号:R563

文章编号:1009-5519(2024)16-2850-05

文献标识码:A

**Research progress on health management and preventive measures of
high-risk population of chronic obstructive pulmonary disease**

ZHAO Lulu^{1,2}, ZHAO Qinghua^{1△}

(1. Department of Nursing, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 402368, China; 2. Department of Nursing, The Affiliated Dazhu's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 402360, China)

[Abstract] Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is one of the most common chronic respiratory diseases, which seriously threatens people's life, health and quality of life, and imposes a heavy burden on the patients as well as their families and society. Strengthening health education and management for people at high risk of developing COPD and implementing reasonable and effective preventive measures are important means of preventing and controlling COPD, which can not only reduce the risk of developing COPD in high-risk groups, but also reduce unnecessary medical consumption and save social resources. This article reviews the progress of health management in COPD high-risk population.

[Key words] Chronic obstructive pulmonary disease; High-risk population; Health management; Review

慢性阻塞性肺疾病(慢阻肺)是危害最为严重的慢性呼吸系统疾病之一,严重影响患者劳动能力及生活质量。据估计,至 2060 年死于慢阻肺及其相关疾病者将超过每年 540 万人^[1],造成巨大社会、经济负担。慢阻肺的一级预防是减少慢阻肺发病的关键^[2],对高危人群进行健康教育和管理则是主要方法之一^[3]。近年来,国家高度重视慢阻肺的防控,倡导坚持预防为主,控制慢性病危险因素、降低高危人群发病风险^[4],强调加强慢阻肺高危人群筛查及筛查后的健康管理^[5]。有研究表明,对慢阻肺高危人群采取针对性管理具有显著成本效益优势,既可降低高危人群慢阻肺发病风险,提高生活质量,又可减少不必要的医疗消耗,节约社会资源^[6-7]。现将国内外慢阻肺高危人群的健康管理研究进展综述如下。

1 慢阻肺高危人群界定及其筛查现状

早期、高效识别慢阻肺高危人群对慢阻肺管理及防控具有重要意义,但慢阻肺高危人群目前尚无统一的定义。《慢性阻塞性肺疾病基层诊疗指南(2018 年)》^[8]将符合年龄大于 35 岁、有烟草暴露史及慢阻肺家族史等 10 项中任意 1 个及以上特征者列为慢阻

肺高危人群。慢阻肺全球倡议^[9]将符合呼吸困难、慢性咳嗽或咳痰、反复下呼吸道感染和(或)危险因素暴露任意一项者界定为慢阻肺高危人群。目前,在普通人群中开展慢阻肺筛查的效益仍有争议^[10],但倡导积极发现病例,即对有症状或有风险因素的慢阻肺高危人群进行症状评估和肺活量的测定。

慢阻肺早期筛查方法主要包括问卷筛查、肺功能检查及低剂量胸部 CT 检查等^[5]。既往研究多采用问卷筛查确定慢阻肺高危人群,如王秀秀等^[11]关于慢阻肺筛查的网状 meta 分析建议优选慢阻肺诊断问卷。ZHOU 等^[12]研制的慢阻肺筛查问卷是基于我国慢阻肺流行病学调查资料建立的问卷,被认为更适用于我国人群,但其外部验证数据较少。我国 2017 年“幸福呼吸”中国慢阻肺规范化分级诊疗推广项目采用慢阻肺筛查问卷筛查慢阻肺高危人群的结果显示,慢阻肺高危人群占 18.99%,慢阻肺患病率为 31.59%^[13]。随着医疗数字化及人工智能技术的发展,李瑞久等^[14]研发出了慢阻肺院前筛查模型。林鑫山^[15]通过人工智能建模研发出了慢阻肺高危人群及患病风险评估模型。数字化模型的研发极大程度地提升了工作效

率并降低了基层卫生人员工作强度及筛查成本。但目前居民对慢阻肺认知水平及筛查意愿较低,高危人群较非高危人群更倾向于不愿意参与筛查^[16],对慢阻肺防控工作带来极大挑战。

2 慢阻肺高危人群健康管理模式

近年来,对慢阻肺病患者健康管理模式的相关探索较多见^[17],而适合慢阻肺高危人群健康管理模式体系的研究相仍有待于进一步探索,现有研究主要分为社区健康管理模式、基于信息技术的健康管理模式、基于团队协作的个性化干预模式 3 类。

2.1 社区健康管理模式 社区健康管理可提高人群的健康水平,改变人群的行为方式^[18]。有学者通过为期 18 年的整群随机对照试验探索了以农村社区为基础的综合干预对慢阻肺高危人群肺功能的影响,试验组通过采取集中强化干预和积极延续干预,肺功能下降较接受常规护理的对照组明显延迟,戒烟情况也明显好于对照组^[19]。王岩等^[20]通过社区健康教育路径对慢阻肺高危人群开展早期预防,以评估、计划、实施、变异、评价、反馈 6 项一级指标为基础进行系统化干预,在提高慢阻肺高危人群疾病认知及健康行为方面取得积极效果。邹继华^[21]运用社区慢阻肺健康管理模式使慢阻肺高危人群在健康自我管理认知、行为和医疗资源利用方面得到改善。尼泊尔学者采用动员社区卫生工作者针对慢阻肺高危人群进行健康教育及管理,包括家庭为基础的健康教育及针对性的干预措施,以期改变危险因素^[22]。国内外针对慢阻肺高危人群的社区健康管理均取得良好成效,但目前我国社区健康管理重点仍为慢性病人等群体管理,服务对象仍亟待拓宽。

2.2 基于信息技术的健康管理模式 信息化健康管理技术能突破时间和空间的限制,具有广泛、便捷、高效、互动性强等特点。美国学者通过运用行为危险因素监测系统描述慢阻肺高危人群特征,从而协助早期筛查并采取措施早期干预改善其肺部疾病^[23-24]。荷兰学者探索了基于网络、计算机定制的自我管理干预对慢阻肺高危人群健康行为的影响,由于计算机及网络的使用限制了目标人群,干预组参与者中使用该应用程序者只占 36%,干预组和对照组均未发现显著疗效^[25-26]。金慧等^[27]探讨了智能互动式健康教育模式在慢阻肺高危吸烟者中的应用效果,结果显示,有效提高了慢阻肺高危吸烟人群健康教育满意度,降低了尼古丁依赖程度。张励^[28]通过基于微信平台的呼吸科医生积极干预,有效提高了烟草依赖慢阻肺高危人群戒烟率。信息化健康管理为慢阻肺高危人群提供了全面、多样的管理方式,提高了其慢阻肺预防行为及健康教育满意度,但各个地区资源及健康管理技术未同质化,管理规范尚无统一标准,目前,这些技术仍有待于进一步探索及优化。

2.3 基于团队协作的个性化干预模式 挪威学者通过实施基于团队干预的引导式自主咨询对慢阻肺高危人群进行健康管理,其健康自我管理能力得到了提高,同时,通过对慢阻肺高风险者、慢阻肺患者、护士

以及医生进行访谈^[29]。这种管理模式是也被认为具有挑战性、激励性,同时,也是耗时的,财政是否支持可能成为该方案在临床实践中实施的障碍。

3 慢阻肺高危人群健康管理措施

3.1 危险因素管理 引起慢阻肺的危险因素可宏观概括为个体易感因素和环境因素共同作用,分为可干预因素与不可干预因素^[30]。医务人员对慢阻肺高危人群的危险因素管理重点应从戒烟、避免二手烟、预防职业性粉尘暴露、空气污染、预防呼吸道感染等方面开展。

3.1.1 戒烟、远离二手烟 吸烟是慢阻肺最重要的环境致病因素,戒烟是最具有成本效益的干预措施之一,可明显改善患者临床症状,减缓肺功能下降速度^[31]。目前,我国已被批准使用的戒烟药物有尼古丁贴片、咀嚼片、盐酸安非他酮缓释片和伐尼克兰^[32]。联合使用两种类型的尼古丁替代治疗产品比使用单一形式的尼古丁替代治疗产品更有效^[33]。有研究表明,行为支持与药物治疗相结合的戒烟成功率是仅接受行为支持的 2 倍以上^[34]。目前,有学者通过“5R”干预法和“5A”干预法^[1]、认知行为干预^[35]、动机式访谈^[36]、家庭参与式戒烟干预^[37]等行为支持方法增强了患者戒烟意愿,提高了戒烟依从性及戒烟率,有效延缓了患者肺功能下降,值得参考借鉴。

3.1.2 预防职业性粉尘暴露、空气污染 矿物粉尘、化学物质等职业暴露与肺功能显著相关^[38]。用人单位需严格落实粉尘防治“八字方针”^[39]、保证职业健康可降低呼吸道慢病风险。空气污染主要包含室内污染和室外污染,室外重污染天气期间减少户外停留时间,如需外出做好户外健康防护,可佩戴具有防霾功能的口罩,建议选择符合国家标准(GB/T 32610-2016)或标有 KN95/N95、FFP2 及其以上标准的口罩,并正确佩戴、适时更换^[40]。室内空气污染主要来源是使用生物质燃料如木材、煤炭、动物粪便做饭和取暖^[41],有研究表明,柴草、煤炭、动物粪便等生物燃料暴露可能是女性和不吸烟者发生慢阻肺的重要原因^[42],使慢阻肺发病风险增加了 41%^[43]。建议烹饪、取暖采用清洁能源,并加强通风,家居装饰选择低排放材料,如低挥发性有机化合物产品^[44]。

3.1.3 预防呼吸道感染 儿童期呼吸道感染、既往人类免疫缺陷病毒感染、肺结核感染均是导致慢阻肺的重要附加因素^[9]。通过减少妊娠期烟雾暴露及积极治疗儿童期呼吸道感染、接种流感疫苗或肺炎疫苗预防下呼吸道感染^[45]等措施有助于降低慢阻肺发病风险。随着现代医学模式的发展,中医“治未病”理念^[46]在疾病预防及保健方面均具有重要作用,其中中药香囊疗法是预防呼吸道感染的有效措施,可通过挥发性成分在局部形成高浓度微环境以抑制病原微生物,并激发呼吸道黏膜屏障,提升机体免疫功能^[47]。因此,冬季应注意防寒、保暖,注重手卫生,积极采取接种疫苗、中医预防技术等避免呼吸道感染,降低慢阻肺发病风险。

3.2 健康生活方式指导

3.2.1 保持健康体重 有研究证实, 身体质量指数 (BMI) 与肺功能之间存在相关性^[48], 轻度肥胖 (BMI 24~34.9 kg/m²) 是慢阻肺高危人群肺功能的保护因素, 体重不足 (BMI < 18.5 kg/m²) 和严重肥胖 (BMI > 35 kg/m²) 均为慢阻肺的危险因素。因此, 慢阻肺高危人群应进行早期营养干预和增强运动锻炼, 以保持健康的 BMI。

3.2.2 合理膳食 有研究证实, 营养干预可改善呼吸肌力量和总体健康相关生活质量^[49]。据文献报道, 地中海饮食与肺功能改善和慢阻肺预防有关^[50], 替代健康饮食指数饮食得分越高患慢阻肺的风险越低^[51]。建议尽可能增加高纤维, 特别是谷类纤维和水果纤维以及多不饱和脂肪酸和坚果的摄入, 减少红肉或加工肉类、精制谷物和含糖饮料的摄入^[52]。

3.2.3 增强运动和锻炼 建议慢阻肺高危人群采用健康人群运动处方^[53]。同时, 根据个体耐受能力调整相应的运动频率、运动强度、运动方式等^[54]。建立有效运动计划, 以增强体质、调节机体免疫功能, 达到促进健康及降低慢阻肺发病风险的目的。常见运动方式包括有氧运动、抗阻运动、柔韧性运动和平衡、协调性运动等, 能提升心肺耐力、肌肉力量、关节柔韧性; 此外我国传统健身功法, 如太极拳、八段锦、五禽戏等健身气功作为综合运动处方具有强身健体的作用^[55]。腹式呼吸、缩唇呼吸等呼吸肌训练也可增加呼吸肌的肌力和耐力^[56], 建议使用最大吸气压力和最大呼气压力评估呼吸肌肌力变化^[57]。

4 小 结

慢阻肺防控任务艰巨, 其中慢阻肺高危人群健康管理是降低慢阻肺发病风险的重要措施。在慢阻肺高危人群健康管理实践中, 各项研究通过探索不同健康管理模式及其应用效果提高了慢阻肺高危人群疾病认知及健康行为, 延缓了肺功能下降速度, 改善了医疗资源利用率。但在干预实践中无法基于被管理者的具体危险因素暴露情况、饮食情况、运动规律及心理状态, 从生物、社会、心理等多学科视角全面评估和制定个性化、可量化和持续性的健康管理模式, 今后仍需探索最佳医疗资源可及性, 慢阻肺高危人群全面、系统、个性化的干预策略, 以期减少慢阻肺危险因素暴露, 降低高危人群慢阻肺发病风险。

参考文献

[1] 中华医学会呼吸病学分会慢性阻塞性肺疾病学组, 中国医师协会呼吸医师分会慢性阻塞性肺疾病工作委员会. 慢性阻塞性肺疾病诊治指南 (2021 年修订版) [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2021, 44(3): 170-205.

[2] 李凡, 孙惠芬, 段静, 等. 从 GOLD 指南的演变看慢性阻塞性肺疾病的防治 [J]. 中国全科医学, 2019, 22(27): 3275-3280.

[3] 中国健康管理协会. 慢性病健康管理规范 (T/CHAA 007-2019) [J]. 中华健康管理学杂志, 2020, 14(1): 12-14.

[4] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于印发中国防治慢性病中长期规划 (2017—2025 年) 的通知 [EB/OL] (2017-01-22) [2023-07-02]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-02/14/content_5167886.htm.

[5] 中国县域慢性阻塞性肺疾病筛查专家共识编写专家组, 中国医师协会呼吸医师分会基层工作委员会. 中国县域慢性阻塞性肺疾病筛查专家共识 (2020 年) [J]. 中华医学杂志, 2021, 101(14): 989-994.

[6] DU M, HU H, ZHANG L, et al. China county based COPD screening and cost-effectiveness analysis [J]. Ann Palliat Med, 2021, 10(4): 4652-4660.

[7] JOHNSON K M, SADATSAFAVI M, ADIBI A, et al. Cost effectiveness of case detection strategies for the early detection of COPD [J]. Appl Health Econ Health Policy, 2021, 19(2): 203-215.

[8] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 慢性阻塞性肺疾病基层诊疗指南 (2018 年) [J]. 中华全科医师杂志, 2018, 17(11): 856-870.

[9] Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease 2024 report [EB/OL]. (2023-02-13) [2024-07-02]. <http://www.goldcopd.org>.

[10] GUIRGUIS-BLAKE J M, SENGHER C A, WEBBER E M, et al. Screening for chronic obstructive pulmonary disease: evidence report and systematic review for the US preventive services task force [J]. JAMA, 2016, 315(13): 1378-1393.

[11] 王秀秀, 柳月, 张冉, 等. 4 种筛查问卷对慢性阻塞性肺疾病诊断价值的网状 Meta 分析 [J]. 中国循证医学杂志, 2023, 23(2): 179-185.

[12] ZHOU Y M, CHEN S Y, TIAN J, et al. Development and validation of a chronic obstructive pulmonary disease screening questionnaire in China [J]. Int J Tuberc Lung Dis, 2013, 17(12): 1645-1651.

[13] 王辰. 中国 18 个地市慢性阻塞性肺疾病诊疗报告 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020: 120-125.

[14] 李瑞久, 陈良玉, 李媛媛, 等. 慢性阻塞性肺疾病院前筛查模型的初级构建 [J]. 南京医科大学学报 (自然科学版), 2021, 41(11): 1620-1625.

[15] 林鑫山. 人工智能技术在慢性阻塞性肺疾病病例发现与规范管理中的应用研究 [D]. 北京: 北京协和医学院, 2021.

[16] 葛玲玉, 刘兵, 方方, 等. 慢性阻塞性肺疾病认知情况及筛查意愿调查研究 [J]. 中国临床医生杂志, 2023, 51(2): 159-164.

[17] 卓佳星, 赵太宏. 基于慢性阻塞性肺疾病的国内外健康管理模式进展及策略优化 [J]. 卫生软科

- 学, 2022, 36(2): 88-93.
- [18] 隋梦芸, 叶迎风, 苏锦英, 等. 国内外社区健康管理模式研究[J]. 医学与社会, 2020, 33(4): 51-55.
- [19] YUAN X, TAO Y, ZHAO J P, et al. Long-term efficacy of a rural community-based integrated intervention for prevention and management of chronic obstructive pulmonary disease: a cluster randomized controlled trial in China's rural areas[J]. Braz J Med Biol Res, 2015, 48(11): 1023-1031.
- [20] 王岩, 张儒, 张清. 社区健康教育路径在慢性阻塞性肺疾病高危者中的应用效果[J]. 解放军护理杂志, 2021, 38(2): 41-44.
- [21] 邹继华. 社区 COPD 健康管理模式对寒冷地区 COPD 高危人群和稳定期患者健康自我管理的影响[J]. 中国疗养医学, 2016, 25(7): 700-703.
- [22] ADHIKARI T B, NEUPANE D, KARKI A, et al. Community-based intervention for prevention and management of chronic obstructive pulmonary disease in Nepal (COBIN-P trial): study protocol for a cluster-randomized controlled trial[J]. Trials, 2021, 22(1): 474.
- [23] PLEASANTS R A, HEIDARI K, WHEATON A G, et al. Targeting persons with or at high risk for chronic obstructive pulmonary disease by state-based surveillance[J]. COPD, 2015, 12(6): 680-689.
- [24] PLEASANTS R A, HEIDARI K, OHAR J, et al. Use of a cross-sectional survey in the adult population to characterize persons at high-risk for chronic obstructive pulmonary disease[J]. Healthcare (Basel), 2019, 7(1): 12-16.
- [25] VONCKEN-BREWSTER V, TANGE H, DE VRIES H, et al. A randomised controlled trial testing a web-based, computer-tailored self-management intervention for People with or at risk for chronic obstructive pulmonary disease: a study protocol[J]. BMC Public Health, 2013, 13: 557.
- [26] VONCKEN-BREWSTER V, TANGE H, DE VRIES H, et al. A randomized controlled trial evaluating the effectiveness of a web-based, computer-tailored self-management intervention for people with or at risk for COPD[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2015, 10: 1061-1073.
- [27] 金慧, 李晓娜, 钦佩, 等. 智能互动式健康教育模式在慢阻肺高危吸烟人群健康管理中的应用效果[J]. 中华健康管理学杂志, 2022, 16(4): 241-245.
- [28] 张励. 烟草依赖的慢阻肺高危人群戒烟治疗研究[D]. 沈阳: 中国医科大学, 2020.
- [29] KOLLTVEIT B H, GRAUE M, BORGE C R, et al. Patients' experiences with participating in a team-based person-centred intervention for patients at risk of or diagnosed with COPD in general practice [J]. Pilot Feasibility Stud, 2023, 9(1): 164.
- [30] 刘慧. 慢性阻塞性肺疾病流行病学及危险因素的研究进展[D]. 南昌: 南昌大学, 2017.
- [31] 王聪颖, 张庆, 王少飞, 等. 不同风险慢性阻塞性肺病患者戒烟干预后临床症状及肺功能变化研究[J]. 中国全科医学, 2014, 17(1): 50-52.
- [32] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 中国临床戒烟指南(2015 年版)[J]. 中华健康管理学杂志, 2016, 10(2): 88-95.
- [33] KRIST AH, DAVIDSON K W, MANGIONE C M, et al. Interventions for tobacco smoking cessation in adults, including pregnant persons: US preventive services task force recommendation statement[J]. JAMA, 2021, 325(3): 265-279.
- [34] VAN EERD E A, VAN DER MEER R M, VAN SCHAYCK O C, et al. Smoking cessation for People with chronic obstructive pulmonary disease [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2016, 2016(8): CD010744.
- [35] 王钦, 胡斌, 周剑平. 戒烟干预对慢性阻塞性肺疾病吸烟患者疗效的影响[J]. 中国慢性病预防与控制, 2020, 28(9): 685-688.
- [36] 鲍云霞, 春艳, 赵静, 等. 动机性访谈对促进慢性阻塞性肺病老年男性患者戒烟及生活质量改善的影响[J]. 中国医药导报, 2014(36): 100-103.
- [37] 张春瑾, 向邱, 徐素琴. 慢性阻塞性肺疾病患者家庭参与式戒烟干预的效果评价[J]. 解放军护理杂志, 2020, 37(9): 73-76.
- [38] HUMERFELT S, EIDE G E, GULSVIK A. Association of years of occupational quartz exposure with spirometric airflow limitation in norwegian men aged 30-46 years[J]. Thorax, 1998, 53(8): 649-655.
- [39] 谢晓晓, 刘艳艳, 陈文涛. 职业性尘肺病与粉尘防治技术研究现状[J]. 武汉理工大学学报, 2022, 44(1): 39-44.
- [40] RAJAGOPALAN S, BRAUER M, BHATNAGAR A, et al. Personal-Level protective actions against particulate matter air pollution exposure: a scientific statement from the American heart association [J]. Circulation, 2020, 142(23): e411-431.
- [41] JINDAL S, JINDAL A. COPD in biomass exposed nonsmokers: a different phenotype[J]. Expert Rev Respir Med, 2021, 15(1): 51-58.
- [42] LI J, QIN C, LV J, et al. Solid fuel use and incident COPD in Chinese adults: findings from the China kadoorie biobank [J]. Environ Health Perspect, 2019, 127(5): 57008.

[43] SIDDHARTHAN T,GRIGSBY M R,GOOD-MAN D,et al. Association between household air pollution exposure and chronic obstructive pulmonary disease outcomes in 13 low- and middle-income country settings[J]. *Am J Respir Crit Care Med*,2018,197(5):611-620.

[44] NICE guideline. Indoor air quality at home NICE 指南[EB/OL]. (2020-01-08)[2023-10-15]. www.nice.org.uk/guidance/ng149, 2020-01-08/2024.01.17.

[45] 陈琼,王丽静,谢明萱,等. 老年人流感和肺炎链球菌疫苗接种中国专家建议[J/CD]. *中华老年病研究电子杂志*,2018,5(2):1-10.

[46] 于晓彦,汤少梁,王高玲.“治未病”理念下的中医特色预防保健服务及政策研究[J]. *中国卫生政策研究*,2015(2):71-75.

[47] 王登,闫抗抗,曹青,等. 基于数据挖掘预防呼吸道感染性疾病中药香囊组方规律研究[J]. *现代中药研究与实践*,2021,35(5):72-76.

[48] TANG X,LEI J,LI W,et al. The relationship between BMI and lung function in populations with different characteristics: a cross-sectional study based on the enjoying breathing program in China[J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2022,17:2677-2692.

[49] FERREIRA I M,BROOKS D,WHITE J,et al. Nutritional supplementation for stable chronic obstructive pulmonary disease [J]. *Cochrane Database Syst Rev*,2012,12:CD000998.

[50] 游姗,韩慧. 不同饮食模式对慢性阻塞性肺疾病影响的研究进展[J]. *护理研究*,2021,35(2):263-267.

[51] VARRASO R,CHIUVE S E,FUNG T T,et al. Alternate healthy eating index 2010 and risk of chronic obstructive pulmonary disease among US women and men:prospective study [J]. *BMJ*,2015,350:h286.

[52] SZMIDT M K,KALUZA J,HARRIS H R,et al. Long-term dietary fiber intake and risk of chronic obstructive pulmonary disease: a prospective cohort study of women[J]. *Eur J Nutr*,2020,59(5):1869-1879.

[53] 国家呼吸医学中心(中日友好医院),中国医师协会呼吸医师分会,中国医学科学院呼吸病学研究院,等. 中国慢性阻塞性肺疾病健康管理规范(2021) [M]. 北京:人民卫生出版社,2022:110-115.

[54] 《运动处方中国专家共识(2023)》专家组. 运动处方中国专家共识(2023)[J]. *中国运动医学杂志*,2023,42(1):3-13.

[55] 王正珍. 运动处方的研究与应用进展[J]. *体育学研究*,2021,35(3):40-49.

[56] 余雪莹,曾丹,李三,等. 吸气肌训练在呼吸系统疾病康复中的研究进展[J]. *临床肺科杂志*, 2024,29(1):94-99.

[57] 杨雪凝,李雪儿,王松,等. 慢性阻塞性肺疾病患者呼吸肌训练的最佳证据总结[J]. *中华护理杂志*,2022,57(1):49-55.

(收稿日期:2023-12-22 修回日期:2024-02-19)

(上接第 2849 页)

[29] DUHIG K E,MYERS J,SEED P T,et al. Placental growth factor testing to assess women with suspected pre-eclampsia: a multicentre, pragmatic, stepped-wedge cluster-randomised controlled trial [J]. *Lancet*,2019,393(10183):1807-1818.

[30] MACDONALD T M,WALKER S P,HANNAN N J,et al. Clinical tools and biomarkers to predict preeclampsia [J]. *EBioMedicine*, 2022,75:103780.

[31] VERLOHREN S,BRENNECKE S P,GALINDO A,et al. Clinical interpretation and implementation of the sFlt-1/PlGF ratio in the prediction, diagnosis and management of preeclampsia[J]. *Pregnancy Hypertens*,2022,27:42-50.

[32] TONG S,KAITU'U-LINO T J,HASTIE R,et al. Pravastatin, proton-pump inhibitors, metformin, micronutrients, and biologics: new horizons for the prevention or treatment of pre-eclampsia[J]. *Am J Obstet Gynecol*,2022,226(2):1157-1170.

[33] GILBERT J S,VERZWYVELT J,COLSON D,et al. Recombinant vascular endothelial growth factor 121 infusion lowers blood pressure and improves renal function in rats with placental ischemia-induced hypertension [J]. *Hypertension*,2010,55(2):380-385.

[34] THADHANI R,HAGMANN H,SCHAAR-SCHMIDT W,et al. Removal of soluble Fms-Like tyrosine kinase-1 by dextran sulfate apheresis in preeclampsia[J]. *J Am Soc Nephrol*,2016,27(3):903-913.

[35] LI H,OHTA H,TAHARA Y,et al. Artificial oxygen carriers rescue placental hypoxia and improve fetal development in the rat pre-eclampsia model[J]. *Sci Rep*,2015,5:15271.

[36] STEPAN H,HUND M,ANDRACZEK T. Combining biomarkers to predict pregnancy complications and redefine preeclampsia: the angiogenic-placental syndrome[J]. *Hypertension*,2020,75(4):918-926.

(收稿日期:2023-12-31 修回日期:2024-02-17)