

· 综述 ·

远程医疗在慢性阻塞性肺疾病患者肺康复中的应用价值

刘礼银¹, 胡系伟², 杨 然¹

(1. 贵州医科大学临床医学院, 贵州 贵阳 550025;

2. 贵州医科大学附属医院呼吸与危重症医学科, 贵州 贵阳 550004)

关键词: 慢性阻塞性肺疾病; 远程医疗; 肺康复; 呼吸机治疗

中图分类号: R563.5 文献标志码: C 文章编号: 1673-6087(2022)01-0097-05

DOI: 10.16138/j.1673-6087.2022.01.019

慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 是慢性呼吸系统疾病, 发病率及病死率高, 严重影响患者生活质量, 给患者及其家庭和社会带来了沉重的经济负担。2020 年 COPD 全球倡议 (global initiative for chronic obstructive lung disease, GOLD) 指南指出^[1], COPD 初始管理除基于 GOLD 分组进行药物治疗外, 还应包括减少风险因素暴露、接种疫苗、倡导积极的生活方式和体育锻炼、加强自我管理和健康教育 (如危险因素管理、吸入技术) 及合并症管理。然而 COPD 稳定期患者病情相对稳定, 往往容易不规范用药、对家庭氧疗重要性的轻视、不积极锻炼等, 促进远程肺康复的发展, 新型冠状病毒疫情防控体系进一步推进远程健康管理模式走向深入。

肺康复是一项基于全面评估患者的综合干预措施, 采用个体化康复方案, 包括但不限于运动训练、健康教育和行为改变, 旨在改善慢性呼吸道疾病患者的身体和心理状况、改善生活质量并减轻医疗卫生服务系统的负担^[2]。尽管有公认的好处, 但肺康复训练的参与度和完成率仍未达到期望, 有研究表明, 仅 42% 的 COPD 患者完成了肺康复训练^[3]。美国胸科协会和欧洲呼吸学会指出, 目前肺康复有很多局限性, 如肺康复资源不足、医疗保险分配比例低以及缺乏专业的医疗服务提供者。此外, 其他因素 (交通、人口流动性、距离和培训地点) 也使 COPD 患者无法参与和坚持肺康复训练^[4]。远程医疗 (telemedicine) 指医务人员使用电子信息和通信技术为远离卫生保健机构的患者提供卫生保健^[5]。不仅满足 COPD 患者的医疗服务需求、减少费用, 还可以提高服务项目的可行性, 解决培训中的交通和距离问题, 并将项目扩展到偏远地区^[6]。

远程医疗的概念最早由美国提出, 欧洲多数国家都计划大范围推广此类系统, 日本、印度等国分别先后建立了针对本国国情的远程医疗系统。2014 年 8 月, 《国家卫生和计划生育委员会关于推进医疗机构远程医疗服务的意见》指出: 推动远程医疗服务持续健康发展, 优化医疗资源配置, 实现优质医疗资源下沉, 提高医疗服务能力和水平, 为进行远程

医疗服务模式探索提供了强有力的政策保障。新型冠状病毒肺炎疫情期期间, 卫生健康委员会要求发挥互联网远距离、跨地区、非接触的优势, 开设网上发热门诊、人工智能等引导群众在网上进行常见病诊治、慢性病随诊。多所医院及公司开通新型冠状病毒肺炎线上咨询服务, 多个省市组织了区域性线上服务^[7]。“互联网+医疗”成为我国医疗服务体系应对疫情的突破口, 减轻医院负担、节约医疗资源、促进健康教育、增加患者依从性、快速识别病情恶化、为偏远地区患者提供医疗服务等, 提高了医疗资源的可及性^[8], 起到重新配置医疗资源、重塑医疗结构体系的作用^[9]。

COPD 已经成为全球第四大致死性疾病, 预计到 2030 年将有超过 450 万人死于 COPD 及其相关疾病, 成为全球死亡原因的第三位^[10]。该病转为稳定期后, 患者可出现肺功能进行性下降、呼吸困难加重、生活质量降低, 肺康复的应用效果已得到验证^[11]。稳定期患者常用药不规范, 用药及运动依从性低, 此外由于行动不便、交通费用高昂, 疫情使门诊随访受限, 使得 COPD 患者以医院为中心的慢病管理受到限制。远程肺康复则通过远程病情评估、运动训练指导、教育、监督治疗等, 以改善慢性呼吸疾病患者的生存质量、心理健康为目的, 长期坚持的一项多学科参与的干预措施。Barbosa 等^[12]研究发现, 远程医疗在 COPD 患者的远程康复、健康教育、自我管理、COPD 急性加重的早期识别、社会心理支持、戒烟方面获益。Uscher-Pines 等^[13]研究发现在新型冠状病毒肺炎大流行期间远程医疗访问量大幅增加, 但不是咨询新型冠状病毒肺炎, 而是慢性病访问、健康咨询。对于在公共卫生紧急情况下难以获得诊疗的患者, 远程医疗服务可能会起到“安全阀”的作用。患者可通过手机、电脑向医师寻求帮助、倾诉困惑, 通过积极主动的沟通可减轻患者焦虑情绪、获得愉悦感、增强自信心^[14-15]。同时减少患者及医务人员被传染风险, 避免不必要的医院就诊, 缓解当前医疗资源的过度使用^[16]。

COPD 患者肺康复的基本内容

一、运动、呼吸肌训练

COPD 患者存在骨骼肌营养不良、功能下降, 肺康复尤

基金项目: 贵州省科技计划项目 (项目编号: 黔科合支撑 [2021] 一般 059)

通信作者: 胡系伟 E-mail: 1994181321@qq.com

其是运动训练被认为是改善 COPD 患者肌力、运动耐力和生活质量的核心内容。COPD 受试者在接受 13 周的阻力训练后,下肢肌力、单腿耐力、全身耐力得到改善^[17]。针对老年 COPD 人群肌肉力量弱等特点制定了热身运动(扩胸运动、肩部环绕运动、曲臂环绕运动)、低强度有氧运动(腹式缩唇呼吸、吹纸条同时发“wu.....”声、吸气+快速耸肩)、中等强度有氧运动(仰卧蹬车)、抗阻运动(腹部顶沙袋、臀桥)、拉伸运动、体感游戏互动训练(越野跑、漂流、击球、乘坐山地车)等,不仅可以锻炼呼吸肌群和腰腹肌肉,还提高关节活动的灵活性,提高了身体的稳定性、躯体活动能力^[18]。呼吸功能训练操(包括深部呼吸、弯腰进行呼吸、压腹进行呼吸等),在提高呼吸肌肌力和耐力的同时,呼吸功能也得到了很大恢复,起到延缓病情,促进康复的效果。此外音乐歌唱发声训练、跳广场舞、太极拳等训练方式放松身心之余也有益于肺康复。然而这些训练方式难以保证患者运动依从性和运动强度,仅 10% 的 COPD 患者出院后会进行运动锻炼,且出勤率和完成率仅 70% 和 40%,60 岁以上老年患者的依从率则更低^[19]。肺康复指南^[4]指出,通过远程医疗(如手机)对 COPD 患者进行干预可提高患者的运动依从性,并实现对康复效果的实时监测。

二、监督用药、氧疗、营养指导

COPD 患者需长期且稳定的规范药物治疗才能减少急性加重次数,进而提高患者生活质量^[20]。然而,稳定期 COPD 患者易不规范用药、自行停药、忘记用药等,导致病情加重,增加致残率及死亡率。家庭氧疗是 COPD 患者肺康复的重要辅助治疗手段。长期家庭氧疗(long-term domiciliary oxygen therapy, LTOT)可提高 COPD 并发呼吸衰竭患者的生活质量和生存率,可改善缺氧导致肺动脉高压的程度,提升运动能力,改善精神状态。有研究显示经鼻导管经鼻高流量氧疗(nasal high-flow, NHF)可降低急性呼吸衰竭患者再插管率,其舒适度、安全性均较无创机械通气(non-invasive mechanical ventilation, NIV)高;而 NIV 不仅可用于治疗 COPD 伴急性高碳酸血症患者,而且与 LTOT 联合应用可有效减少 COPD 伴高碳酸血症患者的再入院率,降低病死率^[21]。夜间氧疗可应用于严重心力衰竭和睡眠呼吸障碍引起夜间低氧血症的患者^[22];加温加湿 NHF 对缓解 COPD 合并呼吸衰竭患者的症状及提高生活质量具有明显优势^[23]。氧疗对 COPD 很重要,但由于大部分 COPD 患者年龄较大,在记忆、理解和执行能力上较差,尤其当健康教育内容较为单调、晦涩难懂时,会导致患者对家庭氧疗重要性的轻视。营养不良被认为是 COPD 患者急性加重、30 d 再入院率和病死率增加的独立危险因素^[24],有报道显示 COPD 患者营养不良发生率高达 47.6%,急性发作期发生率高于稳定期^[25]。中华医学会肠外肠内营养学分会(Chinese Society for Parenteral and Enteral Nutrition, CSPAEN)组织修订的营养支持应用指南对营养不良、COPD 患者均有明确的推荐意见,对于稳定期 COPD 患者,可选择富含蛋白、n-3 脂肪酸和膳食纤维的口服营养补充剂(oral nutritional supplement, ONS),有益于改善肺功能^[26]。但因近期效果不显著、年老健忘等,多数患者难以

坚持。

三、社会心理支持

COPD 患者常合并抑郁症及焦虑症。一方面,COPD 患者肺功能减退,低氧血症甚至肺性脑病致患者的脑皮质、海马组织、边缘系统等脑组织变性、萎缩,易导致焦虑、抑郁、强迫等心理问题;另一方面,COPD 患者生活质量下降、社会支持少、社会活动受限等一系列社会因素导致患者产生消极心理^[27]。

我国的一项病例对照研究指出^[28],COPD 患者的心理健康状况堪忧,心理状况与社会支持关系紧密,社会支持能改善 COPD 患者不良心理状况。有研究表明^[29],身心锻炼(太极拳、健身、气功、瑜伽)对 COPD 合并焦虑症[标准化均数差(standardized mean difference, SMD)=0.76, 95% 置信区间(confidence interval, CI):0.91~0.60, $P=0.04$, $F=47.4\%$]和抑郁症(SMD=0.86, 95% CI:1.14~0.58, $P=0.000$, $F=71.4\%$)均有益处。亚组分析表明,对于 70 岁以上、病程超过 10 年的 COPD 合并焦虑症患者,进行 30~60 min/d,连续 24 周的气功或瑜伽锻炼,对于 70 岁以上、病程少于 10 年的 COPD 合并抑郁症的患者,进行每周 2~3 次,每次 30~60 min 的气功锻炼,均能有效改善心理问题。因此,要重视社会支持对 COPD 患者的影响,使其能够以更好的心态面对治疗,改善预后。然而,由于患者及家属对 COPD 及肺康复的认识不足、COPD 的复杂性和长期性、COPD 的经济负担沉重、缺乏以患者为中心的专业肺康复团队导致 COPD 患者肺康复受阻^[30]。目前对于 COPD 患者没有公认的肺康复替代方法。

远程医疗对 COPD 患者结局的影响

一、远程运动、呼吸肌训练治疗

远程训练可多通过视频会议软件、移动电话远程监督,或通过平板电脑为患者提供运动示范视频。运动训练的程度可根据患者初始的运动能力和标准肺康复方案,通过软件算法自动计算。Franke 等^[31]对 53 例稳定期 COPD 患者进行为期 6 个月的前瞻性交叉随机研究,分别随机分配干预阶段(通过远程监控发现如果患者没有达到 20 min/d 的家庭自行车健身训练,则每周打 1 次电话进行远程督导培训)和对照阶段(不打电话远程培训)各 3 个月,结果提示 44 例患者完成了研究[第 1 秒用力呼气量占预计值百分率(percent-age of forced expiratory volume in first second to the predicted value, FEV₁% pred)为(47.5%±15.8%)],在干预阶段,每天运动时间明显高于对照阶段[(24.2±9.4) min 比 (19.6±10.3) min],该研究人群 COPD 评估测试(COPD assessment test, CAT)基线评分为(17.6±6.1)分,干预阶段 CAT 评分降至(15.3±7.6)分,对照阶段降至(15.7±7.3)分。Godin 休闲运动调查问卷(Godin leisure-time exercise questionnaire, GLTEQ)评分由基线的(12.2±12.1)分,增加到(36.3±16.3)分(干预阶段)和(33.7±17.3)分(对照阶段)。表明远程监护可加强运动训练依从性,提高生活质量。有研究指出 COPD 患者通过在线康复后,6 min 步行距离和症状评分改善情况不逊色于传

统的面对面治疗,并且安全性和耐受性良好,运动耐力和自我效能明显提高^[32-33]。COPD 患者由于全身炎症反应、营养不良等引起呼吸肌功能障碍。吸气肌训练可增强患者的呼吸肌力量、活动能力,改善生活质量,减轻呼吸困难症状^[34]。一项纳入 14 项随机对照试验,共有 18 项干预措施(包括吸气肌、呼气肌、上下肢训练),包含 860 例研究对象的系统综述结果表明^[35],肌肉训练显著改善 COPD 患者的运动能力和呼吸困难程度,在亚组分析中,康复组予以吸气肌、上肢肌肉训练后较对照组运动时呼吸困难症状和日常生活呼吸困难情况明显改善。可见远程医疗可增加患者运动、呼吸训练的依从性及运动耐力,改善生活质量,减轻呼吸困难症状,且安全性良好,临床意义深远。

二、远程监督用药、氧疗、营养指导

我国学者指出,COPD 患者基于微信平台的延续性护理能在一定程度上提高患者康复及用药依从性,降低再入院率,同时提醒患者不良生活方式的危害^[36-37]。国外的一项随机对照试验指出,在稳定期 COPD 伴高碳酸血症患者中,通过远程医疗在家中 NIV,其疗效不亚于常规的院内 NIV,安全且可降低 50%以上医疗成本^[38]。远程营养咨询媒介包括短信、音频和视频、应用程序^[39]。新型冠状病毒疫情期间,Krznarić 等^[40]通过应用程序,即营养不良通用筛查工具(malnutrition universal screening tool,MUST)和 5 项调查问卷[力量、协助行走、从椅子上站起来、爬楼梯和摔倒(strength, assistance in walking, rise from a chair, climb stairs, falls, SARC-F:)]组成的远程营养筛选工具(R-MAPP),可远程识别患者的营养状况和肌力情况,为家庭医师的营养干预提供指导。Marx 等^[41]指出,基于远程医疗设备以营养不良为重点的远程保健干预措施,可以每天提高老年人蛋白质摄入量 0.13 g/kg 体重,并改善老年人生活质量、营养状况、身体机能、能量摄入,降低再住院率和死亡率。提示远程监督治疗能提高患者用药依从性、生活质量,降低医疗成本、再入院率及死亡率,改善营养不良状况。

三、远程心理治疗

在新型冠状病毒肺炎疫情初期,我国有 66.70%的公司和 33.07%的医院开设了健康咨询通道,以心理咨询为主^[42]。通过电子设备远程为患者提供心理支持、筛查抑郁症(老年抑郁量表或患者健康调查问卷),并建议患者使用语音电话、视频聊天、短信等保持与家属或朋友的联系^[43]。通过便捷且经济高效的远程医疗,给患者提供多种认知及放松策略,如已证明音乐干预对焦虑情绪、血压、睡眠、呼吸情况均有益^[44]。与传统的肺康复相比,远程医疗提供了心理健康支持与管理相结合的模式^[45]。医疗保健人员通过平板电脑、视频、手机 APP 等远程监督方法可提高 COPD 患者肺康复的参与率及依从性,焦虑、抑郁等精神问题得到了明显改善^[46],且呼吸困难评分、焦虑和抑郁评分显著降低^[47],尤其对重度、极重度 COPD 患者效果明显^[48]。

我国属于老龄化人口大国,COPD 发病率和死亡率逐年上升,肺康复在缓解呼吸困难症状、提高运动耐力、提供心理支持、改善生存质量、降低再入院率及死亡率方面的效果

得到肯定。利用互联网+医疗技术和网络人群高覆盖的有利条件可部分改善 COPD 患者用药不规范、锻炼依从性低、对氧疗轻视等情况,解决行动不便、交通费用高昂等问题。但 COPD 患者多为老年人,其视力、听力、理解力、对新事物的接受能力下降,获取信息和网络社交存在障碍;对部分患者而言,远程医疗设备成本高昂,特别是患有慢性病的低收入老年人群;且随着疫情控制,传统的院内就诊模式将逐渐恢复,因此政府应加强对远程医疗的社会、经济支持和监管力度,媒体应强化对远程肺康复的宣传推广,医院应重视远程康复的开展及实施。

[参考文献]

- [1] Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. 2020 Global Strategy for Prevention, Diagnosis and Management of COPD[EB/OL]. 2020. <https://goldcopd.org/gold-reports/>.
- [2] Puhan MA, Lareau SC. Evidence-based outcomes from pulmonary rehabilitation in the chronic obstructive pulmonary disease patient[J]. Clin Chest Med, 2014, 35(2): 295-301.
- [3] Jones AW, Taylor A, Gowler H, et al. Systematic review of interventions to improve patient uptake and completion of pulmonary rehabilitation in COPD[J]. ERJ Open Res, 2017, 3(1): 00089.
- [4] Augustine A, Bhat A, Vaishali K, et al. Barriers to pulmonary rehabilitation—a narrative review and perspectives from a few stakeholders[J]. Lung India, 2021, 38(1): 59-63.
- [5] Donner CF, Raskin J, ZuWallack R, et al. Incorporating telemedicine into the integrated care of the COPD patient a summary of an interdisciplinary workshop held in Stresa, Italy, 7-8 September 2017[J]. Respir Med, 2018, 143: 91-102.
- [6] Vitacca M, Montini A, Comini L. How will telemedicine change clinical practice in chronic obstructive pulmonary disease?[J]. Ther Adv Respir Dis, 2018, 12: 1824477478.
- [7] 冯文, 张靓囡, 李璟媛, 等. 基于互联网的新型新型冠状病毒肺炎健康咨询服务分析[J]. 北京大学学报(医学版), 2020, 52(2): 302-307.
- [8] 熊丹妮, 夏晨曦, 李桑, 等. 中国在线医疗服务医疗机构及医生的分布与启示[J]. 中国卫生事业管理, 2018, 35(7): 481-484.
- [9] 彭婷婷, 汪楠, 安啸, 等. 不同类型远程诊断项目案例分析[J]. 中华医院管理杂志, 2020, 36(1): 45-49.
- [10] 张小娥, 张彩莲. 慢性阻塞性肺疾病流行病学及疾病经济负担研究进展[J]. 中国慢性病预防与控制, 2017, 25(6): 472-476.
- [11] Jin L, An W, Li Z, et al. Pulmonary rehabilitation train-

- ing for improving pulmonary function and exercise tolerance in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Am J Transl Res*, 2021, 13(7): 8330-8336.
- [12] Barbosa MT, Sousa CS, Morais-Almeida M, et al. Telemedicine in COPD: an overview by topics[J]. *COPD*, 2020, 17(5): 601-617.
- [13] Uscher-Pines L, Thompson J, Taylor P, et al. Where virtual care was already a reality: experiences of a nationwide telehealth service provider during the COVID-19 pandemic[J]. *J Med Internet Res*, 2020, 22(12): e22727.
- [14] Moss-Morris R, Segerstrom SC. A new era for health psychology review[J]. *Health Psychol Rev*, 2020, 14(2): 213-214.
- [15] Liu N, Kim J, Jung Y, et al. Remote monitoring systems for chronic patients on home hemodialysis: field test of a copresence-enhanced design[J]. *JMIR Hum Factors*, 2017, 4(3): e21.
- [16] Mobbs RJ, Ho D, Choy WJ, et al. COVID-19 is shifting the adoption of wearable monitoring and telemedicine (WearTel) in the delivery of healthcare: opinion piece[J]. *Ann Transl Med*, 2020, 8(20): 1285.
- [17] Mølmen KS, Hammarström D, Falch GS, et al. Chronic obstructive pulmonary disease does not impair responses to resistance training[J]. *J Transl Med*, 2021, 19(1): 292.
- [18] Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2011, 43(7): 1334-1359.
- [19] Boutou AK, Tanner RJ, Lord VM, et al. An evaluation of factors associated with completion and benefit from pulmonary rehabilitation in COPD[J]. *BMJ Open Respir Res*, 2014, 1(1): e51.
- [20] 徐飞, 董竞成. 哮喘-慢性阻塞性肺疾病重叠综合征的临床研究进展[J]. *中国全科医学*, 2016, 19(5): 500-506.
- [21] 郭瑾, 关巍. 氧疗在慢性阻塞性肺疾病中应用的研究进展[J]. *山东医药*, 2020, 60(8): 109-112.
- [22] Lacasse Y, Bernard S, Sériès F, et al. Multi-center, randomized, placebo-controlled trial of nocturnal oxygen therapy in chronic obstructive pulmonary disease: a study protocol for the INOX trial[J]. *BMC Pulm Med*, 2017, 17(1): 8.
- [23] 蔡博, 俞光胜, 秦剑, 等. 经鼻高流量湿化氧疗在慢性阻塞性肺疾病合并慢性呼吸衰竭家庭氧疗中的疗效分析[J]. *当代医学*, 2021, 27(1): 1-4.
- [24] Vogelmeier CF, Criner GJ, Martinez FJ, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive lung disease 2017 report[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2017, 195(5): 557-582.
- [25] Sehgal IS, Dhooria S, Agarwal R. Chronic obstructive pulmonary disease and malnutrition in developing countries[J]. *Curr Opin Pulm Med*, 2017, 23(2): 139-148.
- [26] 中华医学会肠外肠内营养学分会老年营养支持学组. 中国老年患者肠外肠内营养应用指南(2020)[J]. *中华老年医学杂志*, 2020, 39(2): 119-132.
- [27] Husain MO, Chaudhry IB, Blakemore A, et al. Prevalence of depression and anxiety in patients with chronic obstructive pulmonary disease and their association with psychosocial outcomes[J]. *SAGE Open Med*, 2021, 9: 393083667.
- [28] 吴园明, 杜文峰, 程德忠. 慢性阻塞性肺疾病患者心理状况与社会支持的相关分析[J]. *当代医学*, 2020, 26(9): 177-179.
- [29] Li Z, Liu S, Wang L, et al. Mind-body exercise for anxiety and depression in COPD patients[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2019, 17(1): 22.
- [30] Sami R, Salehi K, Hashemi M, et al. Exploring the barriers to pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a qualitative study [J]. *BMC Health Serv Res*, 2021, 21(1): 828.
- [31] Franke KJ, Domanski U, Schroeder M, et al. Telemonitoring of home exercise cycle training in patients with COPD[J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2016, 11: 2821-2829.
- [32] Bernocchi P, Vitacca M, La Rovere MT, et al. Home-based telerehabilitation in older patients with chronic obstructive pulmonary disease and heart failure: a randomised controlled trial[J]. *Age Ageing*, 2018, 47(1): 82-88.
- [33] Bourne S, DeVos R, North M, et al. Online versus face-to-face pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: randomised controlled trial[J]. *BMJ Open*, 2017, 7(7): e14580.
- [34] Duruturk N, Acar M, Doğrul Mİ. Effect of inspiratory muscle training in the management of patients with asthma[J]. *J Cardiopulm Rehabil Prev*, 2018, 38(3): 198-203.
- [35] Zhang F, Zhong Y, Qin Z, et al. Effect of muscle training on dyspnea in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(9): e24930.
- [36] 李伟娟. 基于微信平台的延续性护理对慢阻肺患者用药依从性的影响[J]. *齐齐哈尔医学院学报*, 2019, 40(4): 512-516.
- [37] 杨江波, 迟凤玉, 金霞, 等. 微信平台在慢性阻塞性肺疾病患者延续性护理中的应用[J]. *齐鲁护理杂志*, 2016, 22(19): 88-89.
- [38] Duiverman ML, Vonk JM, Bladder G, et al. Home initia-

- tion of chronic non-invasive ventilation in COPD patients with chronic hypercapnic respiratory failure: a randomised controlled trial[J]. *Thorax*, 2020, 75(3): 244-252.
- [39] Farid D. COVID-19 and telenutrition: remote consultation in clinical nutrition practice[J]. *Curr Dev Nutr*, 2020, 4(12): a124.
- [40] Krznarić Ž, Bender DV, Laviano A, et al. A simple remote nutritional screening tool and practical guidance for nutritional care in primary practice during the COVID-19 pandemic[J]. *Clin Nutr*, 2020, 39(7): 1983-1987.
- [41] Marx W, Kelly JT, Crichton M, et al. Is telehealth effective in managing malnutrition in community-dwelling older adults? A systematic review and meta-analysis[J]. *Maturitas*, 2018, 111: 31-46.
- [42] 冯文, 张靓囡, 李璟媛, 等. 基于互联网的新型冠状病毒肺炎健康咨询服务分析[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2020, 52(2): 302-307.
- [43] Sy SL, Munshi MN. Caring for older adults with diabetes during the COVID-19 pandemic[J]. *JAMA Intern Med*, 2020, 180(9): 1147-1148.
- [44] Trevino KM, Raghunathan N, Latte-Naor S, et al. Rapid deployment of virtual mind-body interventions during the COVID-19 outbreak: feasibility, acceptability, and implications for future care[J]. *Support Care Cancer*, 2021, 29(2): 543-546.
- [45] Neubeck L, Hansen T, Jaarsma T, et al. Delivering healthcare remotely to cardiovascular patients during COVID-19: a rapid review of the evidence[J]. *Eur J Cardiovasc Nurs*, 2020, 19(6): 486-494.
- [46] Tsai LL, McNamara RJ, Moddel C, et al. Home-based telerehabilitation via real-time videoconferencing improves endurance exercise capacity in patients with COPD[J]. *Respirology*, 2017, 22(4): 699-707.
- [47] Hansen H, Bieler T, Beyer N, et al. Supervised pulmonary tele-rehabilitation versus pulmonary rehabilitation in severe COPD: a randomised multicentre trial[J]. *Thorax*, 2020, 75(5): 413-421.
- [48] Hansen H, Bieler T, Beyer N, et al. COPD online-rehabilitation versus conventional COPD rehabilitation-rationale and design for a multicenter randomized controlled trial study protocol (CORE trial)[J]. *BMC Pulm Med*, 2017, 17(1): 140.

(收稿日期:2021-05-28)

(本文编辑:田 甜)