

基于数字健康管理的家庭康复干预对老年 2 型糖尿病伴肌少症患者的疗效观察

吕英华 韦伟 黄文贞 周帆 王洁 马慧慧 袁慧娟

河南省人民医院内分泌科, 郑州大学人民医院, 郑州 450003

通信作者: 韦伟, Email: 99083619@qq.com

【摘要】 目的 观察基于数字健康管理的家庭康复干预对老年 2 型糖尿病(T2DM)伴肌少症患者的疗效。**方法** 选取在我院治疗后出院的老年 T2DM 伴肌少症患者 100 例, 采用随机数字表法将其分为观察组及对照组, 每组 50 例。对照组患者延续住院期间饮食控制及训练方案, 并定期随访, 观察组患者在饮食控制基础上辅以基于数字健康管理的家庭康复干预。于干预前、干预 3 个月后评估 2 组患者的糖脂代谢及肌少症相关症状指标变化情况, 并对治疗后 2 组患者的糖尿病自我管理水平进行比较。**结果** 治疗后 2 组患者的糖、脂代谢指标、肌少症相关症状指标均较治疗前有不同程度改善, 并且干预后观察组患者糖、脂代谢指标、肌少症相关症状指标及糖尿病自我管理水平均显著优于对照组($P<0.05$)。**结论** 基于数字健康管理的家庭康复干预可显著改善老年 T2DM 伴肌少症患者的糖脂代谢及肌肉质量, 该训练模式值得在老年 T2DM 伴肌少症患者中推广、应用。

【关键词】 居家康复; 2 型糖尿病; 肌少症; 远程康复; 数字健康管理

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2024.05.012

Family rehabilitation based on digital health management can help elderly diabetes patients with sarcopenia

Lyu Yinghua, Wei Wei, Huang Wenzhen, Zhou Fan, Wang Jie, Ma Huihui, Yuan Huijuan

Department of Endocrinology, Henan Provincial People's Hospital, People's Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450003, China

Corresponding author: Wei Wei, Email: 99083619@qq.com

【Abstract】 Objective To observe any effect of family rehabilitation interventions based on digital health management on elderly type 2 diabetes mellitus (T2DM) patients with sarcopenia. **Methods** One hundred elderly T2DM patients with sarcopenia who had been discharged from hospital after treatment were divided into an observation group and a control group, each of 50. Both groups continued the diet control and training begun during their hospitalization, but the observation group was additionally provided with family rehabilitation based on digital health management. Before and after 3 months, the glucose and lipid metabolism and sarcopenia of both groups were evaluated with related symptom indexes, and their levels of diabetes self-management were compared. **Results** Significant improvement was observed in both groups, but the average glucose and lipid metabolism indexes and sarcopenia-related symptom indexes of the observation group were significantly better than the control group's averages. Their diabetes self-management was also significantly superior. **Conclusion** Family rehabilitation based on digital health management can significantly improve glucose and lipid metabolism and muscle mass in elderly T2DM patients with sarcopenia. Such intervention is worthy of promotion and application in clinical practice.

【Key words】 Home rehabilitation; Type 2 diabetes; Sarcopenia; Tele-rehabilitation; Digital health management

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2024.05.012

肌少症(sarcopenia)是一种与年龄相关的退行性疾病,患者主要表现为骨骼肌质量进行性减少,伴有肌肉力量和(或)功能减退,是导致老年人群失能的重要原因之一^[1]。近年来有不少学者发现,肌少症与老年 2 型糖尿病(type 2 diabetes mellitus, T2DM)存在共病现象,如我国老年 T2DM 患者肌少症发病率高达

15%^[2]。随着糖尿病病程延长,肌少症发病率也逐渐升高,对患者生活质量造成严重影响,还能增加患者的住院率、心血管事件发病率及死亡率等^[3],故如何治疗 T2DM 伴肌少症患者具有重要的临床意义。

有研究指出,长期规律的运动锻炼是管理老年 T2DM 伴肌少症患者的基础^[4]。然而在临床实践中,

发现 T2DM 伴肌少症患者往往因缺乏科学有效管理,难以按计划长期坚持训练,导致部分患者康复疗效不理想,特别是长期居家的老年 T2DM 患者^[5]。基于数字健康管理的家庭康复干预是一种非常有益且经济的健康管理模式,能及时有效地监督并规范居家患者的康复训练,同时还能及时掌握居家患者的恢复情况,避免因缺乏规律运动或因运动过度导致健康状况恶化。为此,本研究针对老年居家 T2DM 伴肌少症患者给予基于数字健康管理的家庭康复干预,发现能显著改善患者的糖脂代谢及肌肉质量。

对象与方法

一、研究对象

本研究经河南省人民医院伦理学委员会审批[(2022)伦审新技术(212)号]。选取 2021 年 10 月至 2023 年 10 月期间在我院内内分泌科治疗后出院的老年 T2DM 伴肌少症患者 100 例,患者纳入标准包括:①年龄 ≥ 60 岁;②均符合 2020 年版《中国老年 2 型糖尿病防治指南》中关于 T2DM 的诊断标准^[6];③均符合亚洲肌少症工作组(Asian Working Group for Sarcopenia, AWGS)制订的肌少症诊断标准,即骨骼肌质量减少,肌力下降和(或)躯体功能障碍^[7];④最近 3~6 个月未参与其它干预性研究;⑤既往无长期、规律运动习惯;⑥对本研究知晓并签署知情同意书。患者排除标准包括:①伴有骨关节神经、肌肉系统疾病;②患有严重的心血管疾病;③处于急危重症状态;④伴有严重糖尿病肾病、视网膜疾病等并发症;⑤伴有严重高血压;⑥患有严重骨质疏松;⑦患者认知功能障碍,治疗依从性较差;⑧患有癫痫或活动功能障碍;⑨近半年有肢体骨折或脱位等情况。采用随机数字表法将上述患者分为观察组及对照组,每组 50 例。

2 组患者性别、年龄、糖尿病病程等一般资料数据(详见表 1)经统计学比较,发现组间差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

二、干预方法

2 组患者出院后均延续住院期间的饮食控制策略,于出院后第 3 天遵医嘱进行居家康复训练,每个月进行 1 次电话随访,对患者居家训练期间遇到的问题给予反馈并提供解决方案。对照组患者居家训练方案与住院期间保持一致,包括每周进行 5~7 d 传统静态拉伸训练(如拉伸肱二头肌、斜方肌中下束、背阔肌、股四头肌等),每个动作持续 15~30 s;再进行 5~10 min 的动态拉伸训练(如肩部环绕、大腿前侧动态拉伸、臀部动态拉伸等),每个动作重复训练 5~10 次;除上述静态及动态拉伸训练外,患者还可选择其他类型的锻炼项目,如快走、游泳、瑜伽、太极拳习练等,建议每周练习 2~3 次,每次持续约 30 min。

观察组患者则借助医疗云平台开展基于数字健康管理的家庭康复干预。该云平台系统由我院技术部门研发,兼具视频会话、预约、视频播放、病案管理、健康教育等功能,主要通过视频方式与患者交互,能实时监测并及时反馈患者居家期间的训练情况。本研究负责与患者对接的数字健康管理团队由 1 位内分泌科医生、3 位治疗师、1 位康复科医生及 3 位专科护士组成,其中内分泌科医生负责患者居家期间的血糖管理及症状评估;治疗师则通过视频、音频、图片等多种形式讲解训练要点及注意事项,督促患者按质、按量完成各项训练,具体训练内容见表 2;康复科医生则针对患者反馈的问题给予指导性意见,避免患者在康复过程中出现运动性损伤;专科护士则提供统一的糖尿病饮食相关知识宣教、血糖及血压监测指导,帮助患者掌握胰岛素等药物的正确使用方法,必要时(如低血糖预警)可

表 1 入选时 2 组患者一般资料情况比较

组别	例数	性别(例)		身高 (cm, $\bar{x}\pm s$)	体质量指数 (kg/m^2 , $\bar{x}\pm s$)	年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	糖尿病病程 (年, $\bar{x}\pm s$)
		男	女				
观察组	50	28	22	165.2 \pm 8.5	23.9 \pm 2.7	69.0 \pm 5.3	7.5 \pm 2.3
对照组	50	32	18	168.8 \pm 9.1	24.1 \pm 2.8	70.7 \pm 5.2	6.8 \pm 1.7

表 2 基于数字健康管理的居家康复训练计划

训练阶段	训练内容	训练强度及训练时间/频次
准备活动	慢走/徒手操/关节伸展运动	前 4 周每次训练 10~15 min,以后每次训练 5~10 min
正式训练	有氧运动	如快走、慢跑、游泳等
抗阻运动	包括提踵、深蹲、卷腹及俯卧撑	前 4 周每周训练 5 d,每天 1 次,每次训练 20min,运动时心率控制在 104~128 次/分;4 周后每周训练 4~7 d,每天 1 次,每次训练 40 min,运动时心率控制在 110~133 次/分
整理活动	如拉伸(体前屈/肩部牵拉)、散步、放松体操、自我按摩等	每周训练 2 d,每天训练 1 次,其中提踵 15 次为 1 组,每次训练 3 组;深蹲 15 次为 1 组,每次训练 3 组;卷腹 10 次为 1 组,每次训练 3 组;俯卧撑 10 次为 1 组,每次训练 3 组

配合医生进行初步处理。在每次训练后患者可通过手机、平板或电脑登陆云平台系统并上传训练图片、视频及遇到的问题。为确保患者能积极反馈,云平台系统可设置自动提醒功能。另外云平台系统可在后台实时记录患者训练反馈数据及身体指标变化情况,并将分析结果推送给数字健康管理团队成员,以便其根据患者恢复情况及时调整居家训练方案。

三、疗效评定方法

于干预前、干预 12 周后对 2 组患者进行疗效评定,具体评定内容包括以下方面。

1. 血糖相关指标检测:由护士采用便携式血糖仪检测患者指尖血,具体检测指标包括空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)及餐后 2 h 血糖(2-hour postprandial blood glucose, 2hPG)水平;同时采集患者空腹静脉血检测糖化血红蛋白(hemoglobin A1c, HbA1c)含量。

2. 血脂相关指标检测:采集患者空腹静脉血进行血脂检测,具体分析指标包括甘油三酯(triglyceride, TG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)及低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)等。

3. 肌少症相关指标评定:共有 4 项,分别是:①小腿围——嘱患者两腿开立(同肩宽)并保持站立姿势,用卷尺沿小腿最粗壮处水平缠绕 1 周并记录周长数据;②肌力——使用臂力器测试患者上臂肌力;③四肢骨骼肌含量——采用韩国产 InBody 270 型人体成分检测仪分析患者四肢骨骼肌的含量变化;④5 次起坐试验——嘱患者双手在胸前交叉,从座高 46 cm 的椅子上尽可能快速站起、再坐下,记录连续起坐 5 次所需时间;⑤6 m 步速测试——记录患者以正常稳定步速行走 6 m 所需时间,中途不加、减速,重复测试 2 次计算平均速度。

4. 糖尿病自我管理行为量表(summary of diabetes self-care activi-

ties, SDSCA)进行评定,该量表评测内容主要包括普通饮食、特殊饮食、运动、血糖监测、足部护理及用药共 6 个维度(合计 11 个条目),总分范围 0~77 分,得分越高表示患者针对糖尿病的自我管理能力越好^[8]。

四、统计学方法

采用 SPSS 22.0 版统计学软件包进行数据分析,计数资料以百分率表示,采用卡方检验进行比较;符合正态分布且方差齐性的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验,组内比较采用配对样本 *t* 检验,非正态数据比较则采用秩和检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

一、干预前、后 2 组患者血糖代谢情况比较

干预前 2 组患者各项糖代谢指标组间差异均无统计学意义($P > 0.05$);干预后观察组 FPG、2hPG、HbA1c 水平均较干预前及同期对照组明显降低($P < 0.05$),对照组仅有 2hPG 含量较干预前明显降低($P < 0.05$),具体数据见表 3。

表 3 干预前、后 2 组患者糖代谢情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	FPG (mmol/L)	2hPG (mmol/L)	HbA1c (%)
观察组				
干预前	50	10.36±2.63	14.25±3.58	8.03±1.94
干预后	50	7.58±1.92 ^{ab}	9.28±3.49 ^{ab}	6.88±1.07 ^{ab}
对照组				
干预前	50	10.05±2.98	13.86±4.19	8.00±2.36
干预后	50	8.97±2.29	11.63±5.08 ^a	7.33±1.72

注:与组内干预前比较,^a $P < 0.05$;与对照组相同时间点比较,^b $P < 0.05$

二、干预前、后 2 组患者血脂代谢情况比较

干预前 2 组患者各项血脂代谢指标组间差异均无统计学意义($P > 0.05$);干预后观察组 TG、TC、HDL-C 及 LDL-C 含量均较干预前及同期对照组明显改善($P < 0.05$),对照组仅有 TC 含量较干预前明显降低($P < 0.05$),具体数据见表 4。

表 4 干预前、后 2 组患者血脂代谢情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	TG (mmol/L)	TC (mmol/L)	HDL-C (mmol/L)	LDL-C (mmol/L)
观察组					
干预前	50	1.75±0.40	4.36±1.39	1.22±0.36	2.62±0.68
干预后	50	1.26±0.31 ^{ab}	3.40±1.16 ^{ab}	1.66±0.47 ^{ab}	2.13±0.50 ^{ab}
对照组					
干预前	50	1.73±0.49	4.52±1.30	1.28±0.33	2.80±0.60
干预后	50	1.53±0.55	4.01±1.19 ^a	1.41±0.40	2.64±0.55

注:与组内干预前比较,^a $P < 0.05$;与对照组相同时间点比较,^b $P < 0.05$

三、干预前、后 2 组患者肌少症相关指标及糖尿病自我管理水平比较

干预前 2 组患者各项肌少症相关指标及 SDSCA 量表评分组间差异均无统计学意义 ($P>0.05$); 干预后观察组小腿围、上臂肌力、四肢骨骼肌含量、5 次起坐试验时间、6 米步速测试及 SDSCA 量表评分均较干预前及同期对照组明显改善 ($P<0.05$), 对照组仅有 SDSCA 量表评分较干预前明显改善 ($P<0.05$), 具体数据见表 5。

四、肌少症相关指标与糖尿病自我管理水平的相关性分析

以 SDSCA 量表高评分 (>46 分)、低评分 (≤ 46 分) 作为因变量, 以肌少症相关症状指标 (包括小腿围、上臂肌力、四肢骨骼肌含量、5 次起坐试验时间及 6 m 步速测试) 作为自变量进行多因素 Logistic 回归分析, 结果显示上臂肌力、5 次起坐试验时间、6 m 步速测试结果能影响患者针对糖尿病的自我管理水平, 具体结果见表 6。

讨 论

一、基于数字健康管理的康复干预对患者糖脂代谢的影响

本研究显示, 干预后 2 组老年 T2DM 伴肌少症患者其糖、脂代谢指标均较治疗前有不同程度改善, 并且观察组糖、脂代谢指标亦显著优于对照组水平。分析原因包括以下方面: 以饮食控制为基础, 并结合有氧及抗阻训练对老年 T2DM 伴肌少症患者的糖脂代谢具有确切改善作用^[9-10]。传统居家康复由于缺少专业人员的指导, 患者可能对康复训练的步骤、方法及技巧不够了解, 且难以保证康复训练的频次及强度, 更无法判断

康复进度和疗效, 导致居家期间康复训练缺乏针对性和有效性, 不利于患者病情改善。而基于数字健康管理的康复干预可通过专业医护人员的指导及有效监督, 促使患者按计划进行训练, 提高了居家康复训练的有效性; 同时基于数字健康管理的康复干预还能利用网络技术和数据分析工具, 对患者的血糖、血脂水平进行持续、精准的监测及云反馈, 医生则根据患者血糖、血脂情况制订个性化的管理方案, 当患者血糖、血脂水平出现异常波动时, 云平台系统可自动发送信息提醒医生及时采取措施, 对居家期间糖尿病患者血糖、血脂实现了自动化的健康管理, 提高了患者的控糖、控脂效率^[11]。

二、基于数字健康管理的康复干预对肌少症患者相关症状指标的影响

本研究显示, 干预后 2 组患者小腿围、上臂肌力、四肢骨骼肌含量、5 次起坐试验时间、6 m 步速测试结果均较干预前有不同程度改善, 并且观察组上述症状指标的改善幅度亦显著优于对照组。分析原因包括以下方面: 有氧训练联合抗阻训练能显著改善老年肌少症患者的肌肉力量及骨骼肌含量, 提高日常自理能力及生活质量^[12]。有研究表明老年肌少症患者通过可视电话指导, 每周在家中进行 3 次抗阻训练, 经 12 周干预后其骨骼肌质量获得显著改善, 提示采用远程数字技术对居家期间康复训练进行指导, 有助于提高康复疗效^[13]。本研究则利用数字健康管理手段实现对患者健康信息的全面采集、分析及应用, 患者也能通过云平台系统上传图片、视频、文字等信息反馈其训练疗效及身体适应情况, 相较传统居家康复增加了有效预警及实时后台监控等功能, 对患者能起到良好的监督及规范作用, 有助于居家康复训练的收益最大化^[14]。

表 5 干预前、后 2 组患者肌少症相关指标及糖尿病自我管理水平比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	小腿围 (cm)	上臂肌力 (kg)	四肢骨骼肌含量 (kg/m ²)	5 次起坐试验 (s)	6 m 步速测试 (m/s)	SDSCA 量表评分 (分)
观察组							
干预前	50	30.75±2.66	26.15±2.73	6.11±1.04	12.02±2.39	0.89±0.19	62.28±5.90
干预后	50	33.64±3.05 ^{ab}	29.48±3.05 ^{ab}	8.02±1.21 ^{ab}	10.36±1.77 ^{ab}	1.03±0.20 ^{ab}	70.02±5.34 ^{ab}
对照组							
干预前	50	30.08±3.45	26.67±3.58	6.23±0.91	12.26±2.67	0.87±0.21	61.88±5.13
干预后	50	31.55±3.96	27.94±3.12	6.71±1.46	11.58±2.34	0.94±0.19	64.54±6.12 ^a

注: 与组内干预前比较, ^a $P<0.05$; 与对照组相同时间点比较, ^b $P<0.05$

表 6 肌少症相关症状指标与糖尿病自我管理水平的 Logistic 回归分析

自变量	β	SE	Wald	P 值	OR (95% CI)
小腿围	0.675	0.987	5.654	0.054	1.122 (1.002-1.432)
上臂肌力	0.543	0.543	5.342	0.021	0.987 (0.912-0.997)
四肢骨骼肌含量	0.132	0.067	4.432	0.312	0.235 (0.056-0.342)
5 次起坐试验时间	-0.098	0.675	5.657	0.012	0.969 (0.934-0.998)
6 m 步速测试	-0.432	0.765	6.112	0.012	1.112 (1.002-1.143)

三、基于数字健康管理的康复干预对患者自我管理水平的的影响

本研究显示,干预后 2 组患者 SDSCA 量表评分均较治疗前有不同程度改善,并且观察组 SDSCA 量表评分亦显著优于对照组,表明基于数字健康管理的康复干预能显著提高老年 T2DM 伴肌少症患者的自我管理水平。分析原因包括以下方面:肌少症患者由于肌肉质量和力量减小,在一定程度上减弱了居家患者自主锻炼的依从性,而通过有效的线上监督对此类人群的锻炼依从性及自我管理具有促进作用^[15]。基于数字健康管理的康复干预能使患者在居家环境中获得专业、系统的康复指导,打破了传统康复干预的时间、空间限制,通过线上沟通、后台反馈等远程技术手段,医生能与患者随时交流并解答疑惑,降低了医疗成本,这不仅能提高患者的参与度和积极性,同时还能增强患者针对糖尿病的自我管理能力。

四、肌少症症状与糖尿病自我管理水平的的相关性分析

既往研究发现,T2DM 病情与肌少症症状相互影响、互相促进,如 T2DM 伴肌少症患者由于肌肉功能受损,导致运动障碍,造成久坐时间增加,不利于血糖控制,故减轻肌少症症状对控制血糖水平至关重要^[16]。本研究通过多因素回归分析发现,四肢骨骼肌含量及 6 m 步速测试结果与患者糖尿病自我管理具有正相关性,而 5 次起坐试验时间与患者糖尿病自我管理具有负相关性,提示早期识别并干预老年 T2DM 患者伴发的肌少症,对于提高糖尿病患者自我管理、减轻糖尿病症状、控制血糖达标率具有重要意义,而基于数字健康管理的家庭康复训练不失为一种有效且经济的干预手段。

综上所述,本研究表明基于数字健康管理的家庭康复干预可显著改善老年 T2DM 伴肌少症患者的糖脂代谢及肌肉质量,提高其糖尿病自我管理,有助于病情进一步缓解,同时该干预模式还具有沟通便捷、不受时间及空间限制、经济等优点,值得在老年 T2DM 伴肌少症患者中推广、应用。

参 考 文 献

[1] Patel HP, Syddall HE, Jameson K, et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people in the UK using the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition; findings from the Hertfordshire Cohort Study (HCS) [J]. *Age Ageing*, 2013, 42(3): 378-384. DOI: 10.1093/ageing/afs197.

[2] 冯筱,王涛涛,李磊,等.老年 2 型糖尿病患者肌肉减少症发生的影响因素分析[J]. *江苏医药*, 2016, 42(10): 1144-1146. DOI: CNKI:SUN:YIYA.0.2016-10-015.

[3] 吴佳佳,王炜,祝捷,等.2 型糖尿病患者肌少症的相关因素[J].中

华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志,2016,9(2): 129-135. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2591.2016.02.005.

- [4] Amanat S, Ghahri S, Dianatinasab A, et al. Exercise and type 2 diabetes [J]. *Adv Exp Med Biol*, 2020, 1228: 91-105. DOI: 10.1007/978-981-15-1792-1_6.
- [5] Duclos M, Dejager S, Postel VN, et al. Physical activity in patients with type 2 diabetes and hypertension-insights into motivations and barriers from the mobile study [J]. *Vasc Health Risk Manag*, 2015, 11: 361-371. DOI: 10.2147/VHRM.S84832.
- [6] 中华医学会糖尿病学分会.中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版) [J]. *中华糖尿病杂志*, 2021, 13(4): 315-409. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20210221-00095.
- [7] Chen LK, Liu LK, Woo J, et al. Sarcopenia in Asia; consensus report of the Asian Working Group for sarcopenia [J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2014, 15(2): 95-101. DOI: 10.1016/j.jamda.2013.11.025.
- [8] 万巧琴,尚少梅,来小彬,等.2 型糖尿病患者自我管理行为量表的信、效度研究[J]. *中国实用护理杂志*, 2008, 24(7): 26-27. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1672-7088.2008.07.009.
- [9] Miller EG, Nowson CA, Dunstan DW, et al. Effects of whey protein plus vitamin D supplementation combined with progressive resistance training on glycaemic control, body composition, muscle function and cardiometabolic risk factors in middle-aged and older overweight/obese adults with type 2 diabetes: A 24-week randomized controlled trial [J]. *Diabetes Obes Metab*, 2021, 23(4): 938-949. DOI: 10.1111/dom.14299.
- [10] Hou L, Wang Q, Pan B, et al. Exercise modalities for type 2 diabetes: a systematic review and network meta-analysis of randomized trials [J]. *Diabetes Metab Res Rev*, 2023, 39(1): e3591. DOI: 10.1002/dmr.3591.
- [11] Quinn CC, Shardell MD, Terrin ML, et al. Cluster-randomized trial of a mobile phone personalized behavioral intervention for blood glucose control [J]. *Diabetes Care*, 2011, 34(9): 1934-1942. DOI: 10.2337/dc11-0366.
- [12] 王小雁,李琪.渐进性分肌群有氧-抗阻训练治疗老年肌少症的效果分析[J]. *中国社区医师*, 2023, 39(32): 148-150. DOI: 10.3969/j.issn.1007-614x.2023.32.050.
- [13] Hong J, Kim J, Kim SW, et al. Effects of home-based tele-exercise on sarcopenia among community-dwelling elderly adults: body composition and functional fitness [J]. *Exp Gerontol*, 2017, 87: 33-39. DOI: 10.1016/j.exger.2016.11.002.
- [14] 何雪常,欧阳辉,沈龙彬,等.互联网管理下的手工作业训练对脑卒中患者感觉障碍及心理状态的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2021, 43(5): 406-410. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2021.05.005.
- [15] Vikberg S, Bjork S, Nordstrom A, et al. Feasibility of an online delivered, home-based resistance training program for older adults-a mixed methods approach [J]. *Front Psychol*, 2022, 13: 869573. DOI: 10.1016/j.exger.2016.11.002.
- [16] Mesinovic J, Zengin A, De Courten B, et al. Sarcopenia and type 2 diabetes mellitus: a bidirectional relationship [J]. *Diabetes Metab Syndr Obes*, 2019, 12: 1057-1072. DOI: 10.2147/DMSO.S186600.

(修回日期:2024-03-10)

(本文编辑:易浩)