

· 临床研究 ·

北京社区老年男性衰弱现状及其影响因素

徐率轩¹, 王芳^{2,3,4}, 曹梦宇^{2,3}, 刘金炜^{2,3,4}, 马爽^{2,3,4}, 陈超^{2,3,4}, 陈蔚^{2,3}, 张倪惠^{2,3,4}, 康靖汶^{2,3}, 彭楠^{2,3*}

(¹ 新乡医学院精神神经医学研究院, 河南 新乡 453000; ² 中国人民解放军总医院第二医学中心康复医学科, 北京 100853;

³ 中国人民解放军总医院国家老年疾病临床医学研究中心, 北京 100853; ⁴ 解放军医学院, 北京 100853)

【摘要】目的 分析慢病、躯体功能、骨骼肌质量、脂肪等因素对老年男性衰弱患者的影响。**方法** 2021 年 4 月至 6 月, 共纳入北京市社区 658 名 ≥60 岁老年男性为研究对象。采用 Fried 衰弱表型 (FP) 诊断是否衰弱, 衰弱期或衰弱前期老年人纳入衰弱组 ($n=124$), 其余为非衰弱组 ($n=534$)。采用 Charlson 共病指数 (CCI) 评估慢病患病情况。测试躯体功能并采用人体成分分析仪分析骨骼肌、脂肪等体成分。采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。根据数据类型分别采用 t 检验、Mann-Whitney U 检验或 χ^2 检验进行组间比较。应用 logistic 回归分析衰弱的影响因素。**结果** 单因素分析结果显示, 衰弱组与非衰弱组患者年龄、身高、体质量、骨骼肌质量指数、体脂肪量、内脏脂肪面积、基础代谢率、蛋白质、骨矿物质含量、握力、步速及 5 次起坐时间情况比较, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。衰弱组 CCI 较非衰弱组明显增高, 其中高血压、冠心病、糖尿病、低骨量、前列腺增生、慢性支气管炎、慢性肾病患者比例较高, 差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。校正年龄、身高、体质量后, 多因素 logistic 回归分析结果显示, CCI ($OR=1.256, 95\%CI 1.012\sim1.558, P=0.039$)、低骨量 ($OR=2.312, 95\%CI 1.308\sim4.088, P=0.004$) 和 5 次起坐时间 ($OR=1.110, 95\%CI 1.022\sim1.205, P=0.013$) 是衰弱的独立影响因素。**结论** CCI 增高、低骨量和 5 次起坐时间延长与衰弱的发生密切相关。

【关键词】 衰弱; 共病指数; 低骨量; 影响因素

【中图分类号】 R592

【文献标志码】 A

【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2022.12.197

Frailty status of elderly men in Beijing communities and its influencing factors

XU Shuai-Xuan¹, WANG Fang^{2,3,4}, CAO Meng-Yu^{2,3}, LIU Jin-Wei^{2,3,4}, MA Shuang^{2,3,4}, CHEN Chao^{2,3,4}, CHEN Wei^{2,3}, ZHANG Ni-Hui^{2,3,4}, KANG Jing-Wen^{2,3}, PENG Nan^{2,3*}

(¹Institute of Psychiatry and Neuroscience, Xinxiang Medical University, Xinxiang 453000, Henan Province, China; ²Department of Rehabilitation Medicine, Second Medical Center, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China; ³National Clinical Research Center for Geriatric Diseases, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China; ⁴Medical School of Chinese PLA, Beijing 100853, China)

【Abstract】Objective To analyze the effects of chronic diseases, physical function, skeletal muscle index, fat and other factors on elderly male patients with frailty. **Methods** From April to June 2021, a total of 658 men aged ≥60 years in Beijing communities were enrolled. They were divided into frail group ($n=124$) and non-frail group ($n=534$) based on the evaluation with Fried frailty phenotype (FP) scale. Charlson comorbidity index (CCI) was used to assess the chronic diseases. Physical functions were tested, skeletal muscle index, fat mass, and other body compositions were measured with the body composition analyzer. SPSS statistics 26.0 was used for data analysis. Depending on data type, t -test, Mann-Whitney U test and χ^2 test were performed for comparison between groups. Logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of frailty. **Results** Univariate analysis showed that frail and non-frail groups differed statistically significantly in age, height, body mass, skeletal muscle index, body fat mass, visceral fat area, basal metabolic rate, protein, bone mineral content, grip strength, walking speed and 5-time chair stand time ($P<0.05$). CCI of the frail group was significantly higher than that of the non-frail group, and the former showed a higher proportion of hypertension, coronary heart disease, diabetes mellitus, low bone mass, prostatic hyperplasia, chronic bronchitis and chronic renal disease than the latter, the difference being statistically significant ($P<0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that, after adjusting for age, height and body mass, CCI ($OR=1.256, 95\%CI 1.012-1.558, P=0.039$), low bone mass ($OR=2.312, 95\%CI 1.308-4.088$,

收稿日期: 2022-04-08; 接受日期: 2022-08-22

基金项目: 国家重点研发计划 (2018YFC2002004)

通信作者: 彭楠, E-mail: pengnan301@163.com

$P=0.004$), and 5-time chair stand time ($OR=1.110$, 95% CI 1.022–1.205, $P=0.013$) were independent influencing factors for frailty. **Conclusion** Increased CCI, low bone mass, and long 5-time chair stand time are strongly associated with frailty.

【Key words】 frailty; comorbidity index; low bone mass; influencing factors

This work was supported by the National Key Research and Development Plan(2018YFC2002004).

Corresponding author: PENG Nan, E-mail: pengnan301@163.com

人口老龄化是一种世界性的人口现象,随着老年人口的持续增加,许多与年龄有关的慢性病和老年疾病的发生率也随之增高^[1]。衰弱是一种发病率随增龄而增加的老年综合征,易造成多器官生理储备功能下降,机体易损性增加,遇到微小刺激便可引起不良事件的发生,如跌倒、住院、失智、失能,甚至死亡^[2]。衰弱影响因素包括躯体功能、认知、心理、社会经济等方面^[3]。有研究发现,共病存在对衰弱也具有特殊意义,衰弱是衰老过程与慢性疾病共同作用的结果,影响慢病治疗带来的风险和益处^[4]。尽管衰弱与衰老过程密切相关,但它并不是衰老过程中不可避免的一部分,衰弱是一种动态变化的过程,它可防、可控、可干预^[5]。因此,研究衰弱与慢病、躯体功能等方面的关系,可优化衰弱评估标准,提高衰弱检出率,从而对衰弱患者进行早期筛查并及早实施针对性的干预措施,最终达到提高衰弱人群的生活质量,减轻国家老龄化的社会负担的目的。

1 对象与方法

1.1 研究对象

2021 年 4 月至 6 月,选择北京社区的 743 名老年男性人群为研究对象,其中 72 名衰弱诊断缺失,13 名未能完成功能测试。共纳入研究对象 658 例。纳入标准:(1)男性,年龄 ≥ 60 岁;(2)能完成问卷调查及躯体功能、人体成分分析测试项目。排除标准:(1)体内安装心脏起搏器或植入金属医疗器械;(2)严重认知、听力障碍无法沟通交流;(3)因任何原因无法完成评估测试。该研究获得解放军总医院医学伦理委员会批准,所有受试者自愿参加本研究并签署知情同意书。

1.2 基线资料收集

包括年龄、身高、体质量、高血压、高脂血症、冠心病、糖尿病、低骨量等慢病情况。

1.3 共病评估

采用 Charlson 共病指数(Charlson comorbidity index, CCI)^[6]对患者的共病情况进行分析:(1)1 分疾病:心肌梗死、充血性心力衰竭、外周血管病、脑血管病、痴呆、慢性肺病、结缔组织病、消化性溃疡、轻度肝病、糖尿病不伴有并发症;(2)2 分疾病:偏瘫或截瘫、慢性肾脏疾病、糖尿病伴并发症、未发生转移

的肿瘤,包括白血病、淋巴瘤等;(3)3 分疾病:中、重度肝脏疾病;(4)6 分疾病:恶性肿瘤伴转移、艾滋病。年龄未计入评分,CCI 分数越高,表明共病的严重程度就越高。

1.4 衰弱诊断标准

衰弱表型量表(frailty phenotype, FP)由 Fried 等^[7]于 2001 年最早提出,量表包含 1 年内出现无目的性的体质量下降、自我感觉疲乏、握力下降、行走速度减慢、活动量减少等 5 个条目,符合 0 项为非衰弱期,1~2 项为衰弱前期,3 项及以上为衰弱期。将衰弱期或衰弱前期老年人纳入衰弱组,其余为非衰弱组。

1.5 人体成分分析

采用人体成分分析仪(InBody 770,韩国)测试人体成分,包括骨骼肌质量指数(skeletal muscle index, SMI),骨矿物质含量(bone mineral content, BMC),体脂肪量(body fat mass, BFM),体质量指数(body mass index, BMI),内脏脂肪面积(visceral fat area, VFA),基础代谢率(basal metabolic rate, BMR),腰臀比(waist-hip ratio, WHR)、蛋白质和无机盐等。SMI 采用身高进行校正,即四肢骨骼肌质量之和与身高平方的比值。

1.6 躯体功能测试

(1)握力:采用美国 JARMA 握力计测量优势手,共 2 次,取最大值。(2)步速:嘱受试者正常速度行走,从 0 米处出发,前脚脚尖跨过 2 m 处开始计时,跨过 8 m 处结束计时,记录行走 6 m 所需时间,计算步速;(3)5 次起坐时间测试:嘱受试者从坐到站重复 5 次,记录所需时间,若被检查者借助扶手才能站立,或借助手臂支撑其他部位才能站立,则判定为无法完成该测试。

1.7 统计学处理

采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据处理。正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;非正态分布的计量资料以中位数(四分位间距) $[M(Q_1, Q_3)]$ 表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以例数(百分率)表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。运用二元 logistic 进行单因素及多因素回归分析,采用 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验, $P>0.05$ 时认为模型拟合优度良好。

2 结 果

2.1 受试者衰弱分布情况

658 例老年男性人群中,衰弱组 124 例(衰弱前期 120 例,衰弱期 4 例),非衰弱组 534 例。衰弱组与非衰弱组中位年龄分别为 80 岁和 69 岁。

2.2 一般资料、躯体功能、骨骼肌质量、脂肪等体成分指标比较

与非衰弱组比较,衰弱组临床特征:(1)年龄更大,身高偏低,蛋白质、无机盐含量较低;(2)体质量偏低,体脂肪量高,内脏脂肪面积明显高于非衰弱组,SMI、骨矿物质含量、基础代谢率、握力及步速均明显低于非衰弱组,5 次起坐时间明显延长,差异均有统计学意义($P<0.05$;表 1)。

表 1 非衰弱组与衰弱组患者一般资料、躯体功能及人体成分情况比较

Table 1 Comparison of general information, physical function and body composition between two groups

Item	Non-frail group($n=534$)	Frail group($n=124$)	Z/t	P value
Age[years, $M(Q_1, Q_3)$]	69.0(65.0,75.0)	80.0(72.0,86.0)	-9.799	<0.001
Grip strength[kg, $M(Q_1, Q_3)$]	38.8(35.1,43.6)	28.2(25.6,33.6)	-12.845	<0.001
Body mass(kg, $\bar{x}\pm s$)	74.3 $\pm$ 8.9	72.4 $\pm$ 11.0	3.118	0.015
Height[cm, $M(Q_1, Q_3)$]	172.0(169.0,175.0)	169.0(167.0,174.0)	-4.416	<0.001
Gait speed(m/s, $\bar{x}\pm s$)	1.4 $\pm$ 0.2	1.1 $\pm$ 0.3	9.255	<0.001
5-time chair stand time[s, $M(Q_1, Q_3)$]	8.4(7.0,9.6)	9.9(8.4,12.3)	-6.767	<0.001
SMI[kg/m ² , $M(Q_1, Q_3)$]	7.8(7.4,8.2)	7.4(6.9,7.9)	-5.878	<0.001
Protein[kg, $M(Q_1, Q_3)$]	10.6(9.8,11.4)	9.6(8.9,10.4)	-7.724	<0.001
Mineral[$M(Q_1, Q_3)$]	3.7(3.4,4.0)	3.4(3.1,3.8)	-6.408	<0.001
BMC[kg, $M(Q_1, Q_3)$]	3.0(2.9,3.3)	2.8(2.6,3.1)	-6.266	<0.001
BFM[kg, $M(Q_1, Q_3)$]	19.3(16.2,23.0)	20.9(16.7,26.3)	-2.321	0.020
VFA[cm ² , $M(Q_1, Q_3)$]	88.7(74.7,105.1)	96.8(80.3,130.0)	-3.342	<0.001
BMI(kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)	24.9 $\pm$ 2.5	24.6 $\pm$ 3.2	1.134	0.197
BMR(kCal, $\bar{x}\pm s$)	1550.5 $\pm$ 124.4	1462.0 $\pm$ 126.7	7.298	<0.001
WHR[%, $M(Q_1, Q_3)$]	91.0(88.0,94.0)	92.0(86.0,97.0)	-0.249	0.803

SMI: skeletal muscle index; BMC: bone mineral content; BFM: body fat mass; VFA: visceral fat area; BMI: body mass index; BMR: basal metabolic rate; WHR: waist-hip ratio.

表 2 非衰弱组与衰弱组患者合并慢病情况比较

Table 2 Comparison of chronic disease between two groups

Item	Non-frail group($n=534$)	Frail group($n=124$)	χ^2/Z	P value
CCI[$M(Q_1, Q_3)$]	0.0(0.0,2.0)	2.0(0.0,3.0)	-5.563	<0.001
Hypertension[$n(\%)$]	282(52.8)	81(65.3)	6.371	0.012
Hyperlipidemia[$n(\%)$]	298(55.8)	75(60.5)	0.897	0.344
Coronary heart disease[$n(\%)$]	237(44.4)	80(64.5)	16.340	<0.001
Diabetes mellitus[$n(\%)$]	131(24.5)	42(33.9)	4.529	0.033
Low bone mass[$n(\%)$]	99(18.5)	35(28.2)	5.822	0.016
Osteoarthritis[$n(\%)$]	41(7.7)	14(11.3)	1.714	0.190
Chronic gastritis[$n(\%)$]	242(45.3)	58(46.8)	0.086	0.769
Gastroesophageal reflux disease[$n(\%)$]	30(5.6)	12(9.7)	2.775	0.096
Fatty liver[$n(\%)$]	44(8.2)	14(11.3)	1.165	0.280
Pulmonary emphysema[$n(\%)$]	11(2.1)	5(4.0)	1.650	0.199
Prostatic hyperplasia	148(27.7)	46(37.1)	4.260	0.039
Chronic bronchitis[$n(\%)$]	20(3.7)	17(13.7)	18.828	<0.001
Chronic renal disease[$n(\%)$]	21(3.9)	20(16.1)	25.620	<0.001

CCI: Charlson comorbidity index.

2.3 衰弱组与非衰弱组慢病情况比较

衰弱组合并高血压、糖尿病、冠心病、低骨量、前列腺增生、慢性支气管炎和慢性肾脏疾病的比例均高于非衰弱组,CCI 明显增高($P<0.05$;表 2)。

2.4 影响衰弱的单因素及多因素 logistic 回归分析

将上述具有统计学意义的因素进行单因素回归分析,发现影响老年人衰弱的相关因素包括年龄、身高、体质量、5 次起坐时间、CCI、高血压、糖尿病、冠心病、低骨量、慢性肾脏病、慢性支气管炎、SMI、BMR、BMC、蛋白质及无机盐($P<0.05$),经 Hosmer-Lemeshow 检验显示拟合优度良好($P>0.05$)。将上述指标进一步进行多因素 logistic 回归分析,结果显示:在校正了年龄、身高、体质量后,5 次起坐时间、CCI 和低骨量是衰弱患者的独立影响因素($P<0.05$;表 3)。

表 3 多因素 logistic 回归分析衰弱的影响因素
Table 3 Multivariate logistic regression analysis on influencing factors of frailty

Factor	β	SE	Wald χ^2	P value	OR	95% CI
CCI	0.228	0.110	4.265	0.039	1.256	1.012–1.558
Low bone mass	0.838	0.291	8.310	0.004	2.312	1.308–4.088
5-time chair stand time	0.104	0.042	6.196	0.013	1.110	1.022–1.205

CCI: Charlson comorbidity index.

3 讨论

衰弱的患病率随增龄而升高,65 岁及以上老年人衰弱的患病率为 10.7%,而 80 岁及以上老年人衰弱的患病率达 50%左右^[8]。本研究结果显示,衰弱组中位年龄明显高于非衰弱组,年龄是衰弱发生的重要因素。单因素分析显示,衰弱组的体脂量、内脏脂肪面积高于非衰弱组,骨骼肌质量指数、基础代谢率和骨矿物质含量均明显低于非衰弱组,提示衰弱患者存在脂肪多、肌肉少的情况,要多关注少肌性肥胖对衰弱的影响。其次,在校正年龄、身高、体质量后,CCI 增高、低骨量和 5 次起坐时间延长可作为衰弱患者的独立影响因素。

衰弱可能影响慢病预后,手术衰弱与慢病密切相关,本研究结果显示 CCI 是衰弱的独立影响因素,CCI 每增加 1 分,衰弱的发生风险就增加 0.256 倍。国内一项研究显示^[9],CCI 增加是外科住院老年人发生衰弱的独立危险因素,提示疾病的严重程度与衰弱的发生密切相关。慢病的存在会导致衰弱的发生,研究显示患有特定慢病的老年人中,衰弱的患病率为 14%~24%,这表明相当一部分患有慢病的人群表现为衰弱^[2]。Volpato 等^[10]研究发现,共病、认知功能、人体成分及炎症标志物与衰弱相关。其次,CCI 被证实与失能、再住院、住院时间、死亡率等不良风险事件的发生密切相关^[11]。CCI 相较于慢病数量,可以更好地反映疾病的严重程度对衰弱的影响。Schoenborn 等^[12]研究发现,同时考虑年龄、衰弱和共病,在估计老年人预期寿命方面存在重要意义。衰弱影响慢病进展、用药效果及围手术期患者的预后,在慢病管理中关注衰弱,早期识别衰弱并进行干预可能对患者的预后有积极作用。

本研究结果显示,低骨量是老年男性衰弱的独立影响因素。低骨量患者更容易发展为骨质疏松,70 岁及以上的老年男性骨质流失的速度明显加快。衰弱老年人骨密度较低,发生跌倒、骨质疏松相关性骨折的风险也随之增高^[13]。一项系统的综述阐明了骨质疏松与衰弱的关系,老年人越衰弱,患骨质疏松的风险越大^[14]。低骨量作为骨质疏松的前一个

阶段,早期诊断低骨量可能对预测衰弱的发生有重要作用,对于低骨量患者及时补充维生素 D 可能有助于预防衰弱。

衰弱老年人的握力降低、步速减慢,日常需要使用辅助具、轮椅等器具,表现出肌肉功能下降,相比于上肢肌肉,下肢肌肉下降更明显^[15]。本研究结果提示,5 次起坐时间延长是衰弱的独立影响因素,5 次起坐在反映下肢肌肉力量及运动能力方面有明显的优势,还可有效预测老年人跌倒的发生风险。此外,有研究显示,无法完成 5 次起坐的患者运动能力明显降低,股四头肌明显无力^[16]。Fried 量表与 2019 亚洲肌少症工作组 (Asian Working Group for Sarcopenia, AWGS) 肌少症诊断标准都包含了握力和步速,但 AWGS 提出 5 次起坐测试可代替步速测试^[17],步速测试受主观因素影响较大,在跨线计时计时不准,有跌倒风险,而 5 次起坐简便易行,能更客观地反映下肢肌肉功能。若将 5 次起坐测试纳入衰弱的诊断标准中,可能会更好地反映衰弱老年人下肢肌肉功能及关节活动情况,对衰弱的早期诊断可能存在一定意义,并提示衰弱老年人应注重加强下肢的训练。

综上,本研究从一定程度上反映了慢病、躯体功能等对社区老年男性衰弱的影响,衰弱老年人应关注 CCI,且在慢病管理中需注重衰弱对预后的影响。筛查衰弱过程中可尝试纳入 5 次起坐测试,并及早检测骨密度,这些举措可能有助于临床早期识别和预防衰弱的发生,并及时进行有效干预,从而延缓衰弱的进展,降低失能风险,减轻社会长期照护的负担,使老年人健康有质量的生活。

本研究的局限性在于:(1)单中心横断面调查,没有对衰弱的演变过程及动态变化进行研究,对衰弱影响因素的因果关系论证不足,因此需要进一步的多中心前瞻性纵向研究来阐明衰弱状态的演变及其影响因素;(2)衰弱组大部分为衰弱前期患者,衰弱期仅 4 例,原因可能是纳入人群整体功能状态较好,未能纳入更多失能、卧床老年人,未来需要纳入更多处于衰弱期的老年人;(3)仅纳入了老年男性衰弱患者,缺乏对女性的研究,我们将进一步募集女性患者来比较性别间差异。

【参考文献】

- [1] Angulo J, El Assar M, Rodríguez-Mañías L. Frailty and sarcopenia as the basis for the phenotypic manifestation of chronic diseases in older adults[J]. *Mol Aspects Med*, 2016, 50: 1–32. DOI: 10.1016/j.mam.2016.06.001.
- [2] Donatelli NS, Simes J. What is frailty? [J]. *J Emerg Nurs*, 2017, 43(3): 272–274. DOI: 10.1016/j.jen.2017.03.003.
- [3] Welstead M, Jenkins ND, Russ TC, *et al.* A systematic review of frailty trajectories: their shape and influencing factors[J]. *Gerontologist*, 2021, 61(8): e463–e475. DOI: 10.1093/geront/gnaa061.
- [4] Zazzara MB, Vetrano DL, Carfi A, *et al.* Frailty and chronic disease[J]. *Panminerva Med*, 2019, 61(4): 486–492. DOI: 10.23736/S0031-0808.19.03731-5.
- [5] Walston J, Buta B, Xue QL. Frailty screening and interventions: considerations for clinical practice[J]. *Clin Geriatr Med*, 2018, 34(1): 25–38. DOI: 10.1016/j.cger.2017.09.004.
- [6] Charlson ME, Pompei P, Ales KL, *et al.* A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation[J]. *J Chronic Dis*, 1987, 40(5): 373–383. DOI: 10.1016/0021-9681(87)90171-8.
- [7] Fried LP, Tangen CM, Walston J, *et al.* Frailty in older adults: evidence for a phenotype[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2001, 56(3): M146–M157. DOI: 10.1093/gerona/56.3.M146.
- [8] Travers J, Romero-Ortuno R, Bailey J, *et al.* Delaying and reversing frailty: a systematic review of primary care interventions[J]. *Br J Gen Pract*, 2019, 69(678): e61–e69. DOI: 10.3399/bjgp18X700241.
- [9] 李秋萍, 韩斌如. 外科住院老年病人衰弱现状及影响因素的调查分析[J]. *护理研究*, 2017, 31(33): 4307–4311. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2017.33.041.
Li QP, Han BR. Survey and analysis of weak status quo of surgical elderly inpatients and its influencing factors[J]. *Chin Nurs Res*, 2017, 31(33): 4307–4311. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2017.33.041.
- [10] Volpato S, Onder G, Cavalieri M, *et al.* Characteristics of nondisabled older patients developing new disability associated with medical illnesses and hospitalization [J]. *J Gen Intern Med*, 2007, 22(5): 668–674. DOI: 10.1007/s11606-007-0152-1.
- [11] 周玉洁, 吕启圆, 李现文. 共病及共病指数研究进展与应用展望[J]. *中国公共卫生*, 2015, 31(11): 1513–1516. DOI: 10.11847/zgggws2015-31-11-44.
Zhou YJ, Lyu QY, Li XW. Comorbidity and comorbidity index: a review[J]. *Chin J Public Health*, 2015, 31(11): 1513–1516. DOI: 10.11847/zgggws2015-31-11-44.
- [12] Schoenborn NL, Blackford AL, Joshu CE, *et al.* Life expectancy estimates based on comorbidities and frailty to inform preventive care[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2022, 70(1): 99–109. DOI: 10.1111/jgs.17468.
- [13] Sternberg SA, Levin R, Dkaidek S, *et al.* Frailty and osteoporosis in older women — a prospective study[J]. *Osteoporos Int*, 2014, 25(2): 763–768. DOI: 10.1007/s00198-013-2471-x.
- [14] Li G, Thabane L, Papaioannou A, *et al.* An overview of osteoporosis and frailty in the elderly[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2017, 18(1): 46. DOI: 10.1186/s12891-017-1403-x.
- [15] 陈如杰, 吴庆文, 王冬燕, 等. 弹力带训练对衰弱前期老年人下肢肌肉力量和生活质量的影响研究[J]. *中国全科医学*, 2019, 22(31): 3857–3860, 3865. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2019.00.457.
Chen RJ, Wu QW, Wang DY, *et al.* Effects of resistance band exercises on lower limb muscle strength and quality of life in pre-frail elderly people [J]. *Chin Gen Pract*, 2019, 22(31): 3857–3860, 3865. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2019.00.457.
- [16] Jones SE, Kon SS, Canavan JL, *et al.* The five-repetition sit-to-stand test as a functional outcome measure in COPD[J]. *Thorax*, 2013, 68(11): 1015–1020. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2013-203576.
- [17] Chen LK, Woo J, Assantachai P, *et al.* Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2020, 21(3): 300–307. e2. DOI: 10.1016/j.jamda.2019.12.012.

(编辑: 郑真真)