

肌少症对老年慢性阻塞性肺疾病患者生活质量及活动能力的影响

赵雅洁, 何 清, 徐志红

(上海交通大学医学院附属瑞金医院老年病科, 上海 200025)

[摘要] 目的: 观察稳定期老年慢性阻塞性肺疾病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)患者肌少症的状况, 并探讨其对 COPD 患者生活质量及活动能力的影响。方法: 选取我院老年病科 2019 年 7 月至 2021 年 4 月稳定期 COPD 患者 92 例, 根据亚洲肌少症诊断标准分为肌少症组 32 例和非肌少症组 60 例。收集一般临床资料, 所有患者完成肺功能检查、握力及 6 m 步速试验, 用人体成分分析仪测定四肢骨骼肌量, 并计算四肢骨骼肌质量指数(skeletal muscle mass index, SMI), 用改良版英国医学研究会(modified British Medical Research Council, mMRC)呼吸困难量表及 COPD 评估测试(COPD assessment test, CAT)评估患者呼吸困难症状。使用 Pearson 法或 Spearman 法分析骨骼肌评估指标与 COPD 疾病评估指标的相关性。采用多元逐步 Logistic 回归分析 COPD 合并肌少症对活动能力的影响。结果: COPD 患者中肌少症的发生率为 34.8%。与非肌少症组相比, 肌少症组患者年龄较大($P<0.05$), 血红蛋白、白蛋白、体质量指数(body mass index, BMI)、握力、6 m 步速、四肢骨骼肌量、SMI 均显著下降(均 $P<0.01$)。CAT 评分、mMRC 问卷评分高于非肌少症组(均 $P<0.05$)。2 组 BMI 与第 1 秒用力呼气容积占预计值百分比(percentage of predicted forced expiratory volume in one second, FEV₁%)($r=0.376, P=0.031$)、6 m 步速($r=0.436, P=0.015$)呈正相关, 与 mMRC($r=-0.340, P=0.032$)、CAT 呈负相关($r=-0.354, P=0.043$)。Logistic 回归分析在校正混杂因素后, SMI 是 COPD 患者生活质量及身体活动能力下降的独立危险因素($P<0.05$)。结论: 肌少症是老年 COPD 患者常见并发症, 且会导致患者生活质量及活动能力下降。

关键词: 老年人; 慢性阻塞性肺疾病; 肌少症; 生活质量及活动能力

中图分类号: R733.71 **文献标识码:** A **文章编号:** 1673-6087(2023)06-0383-05

DOI: 10.16138/j.1673-6087.2023.06.002

Impact of sarcopenia on quality of life and mobility in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease

ZHAO Yajie, HE Qing, XU Zhihong. Department of Geriatrics, Ruijin Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200025, China

[Abstract] **Objective** To observe the status of sarcopenia in elderly patients with stable chronic obstructive pulmonary disease (COPD), and to explore its effect on quality of life and mobility in COPD patients. **Methods** A total of 92 patients with stable COPD in the Department of Geriatrics of Ruijin Hospital from July 2019 to April 2021 were selected and divided into sarcopenia group ($n=32$) and non-sarcopenia group ($n=60$) according to the Asian diagnostic criteria for sarcopenia. General clinical data were collected. All patients completed the pulmonary function test, grip strength and 6-meter walking speed measurement. The body composition analyzer was used to measure appendicular skeletal muscle (ASM), and the limb skeletal muscle mass index (SMI) was calculated. Symptoms of dyspnea were assessed by modified Medical Research Council Scal (mMRC) and the COPD assessment test (CAT). Pearson's method or Spearman's method was used to analyze the correlation between skeletal muscle assessment indexes and COPD disease assessment indexes. Multivariate stepwise Logistic regression was used to analyze the effect on mobility in the COPD patients with sarcopenia. **Results** The incidence of sarcopenia in the COPD patients was 34.8%. Compared with the non-sarcopenia group, the patients in the sarcopenia group were older ($P<0.05$), and the hemoglobin, albumin, body mass index (BMI), grip strength, 6-

基金项目: 国家自然科学基金项目(项目编号: 82103079);
上海市卫生健康委员会卫生行业临床研究专项(项目编号:
202140052)

通信作者: 徐志红 E-mail: zhihxu@163.com

meter walking speed, ASM and SMI were significantly lower ($P<0.01$). CAT score and mMRC questionnaire score were higher than those in the non-sarcopenia group ($P<0.05$). BMI was positively correlated with first second forced end-expiratory volume as a percentage of estimated value ($FEV_1\%$) ($r=0.376$, $P=0.031$) and 6-meter walking speed ($r=0.436$, $P=0.015$) in both groups, and negatively correlated with mMRC ($r=-0.340$, $P=0.032$) and CAT ($r=-0.354$, $P=0.043$). Logistic regression analysis showed that SMI was an independent risk factor for decreased quality of life and mobility in the COPD patients after adjusting for confounding factors ($P<0.05$). **Conclusions** Sarcopenia is a common complication in elderly patients with COPD and is associated with decreased quality of life and mobility.

Key words: Aged; Chronic obstructive pulmonary disease; Sarcopenia; Quality of life and mobility

慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 是一种以不完全可逆性气流受限为临床特征的慢性疾病^[1]。骨骼肌的改变作为 COPD 的肺外效应, 最终会导致肌少症的发生。肌少症是骨骼肌质量、力量及功能下降的一种病症, 国际上公认使用肌力降低作为肌少症评估的首要参数, 当发现肌力低下时可能存在肌少症, 如同时存在肌肉数量或质量低下可诊断为肌少症^[2]。而骨骼肌作为人体重要的运动器官, 其形态、结构、功能的改变直接或间接影响人体的肌力和耐力水平, 导致患者呼吸系统症状加重, 运动耐力和生活质量下降, 病死率增加^[3-4]。本研究旨在观察肌少症对老年 COPD 患者生活质量及活动能力的影响, 从而为 COPD 患者肌少症的防治和干预提供依据, 以提高患者生存质量和改善长期预后。

对象与方法

一、研究对象

选取我院老年病科 2019 年 7 月至 2021 年 4 月稳定期 COPD 患者 96 例。纳入标准: ①年龄 ≥ 60 岁; ②完成肺功能检查、人体成分分析、握力、6 m 步速测试, 完成呼吸困难指数、COPD 评估测试 (COPD assessment test, CAT) 评分。排除标准: ①合并严重脏器功能障碍或不全, 或伴有肿瘤、急性感染; ②不能自由行走和站立; ③伴有精神疾患或意识不清晰; ④伴有慢性肾炎, 或接受透析治疗。剔除缺失完整数据者共 4 例, 最终纳入研究的 COPD 患者共 92 例。

入选患者年龄 $62\sim 85$ (78.2 ± 5.1) 岁, 其中男性 77 例 (83.7%), 平均年龄 (79.1 ± 6.2) 岁, 长期吸烟者 63 例, 病程 (18.12 ± 16.29) 年。女性 15 例 (16.3%), 平均年龄 (77.0 ± 5.7) 岁, 长期吸烟者 4 例, 病程 (15.03 ± 14.90) 年。

二、研究方法

1. 资料收集: 记录患者一般临床资料, 包括年

龄、性别、吸烟史、COPD 的病程。所有患者完善血常规、肝功能、肾功能、电解质、血脂的检测。

2. 肌量测定: 采用人体成分分析仪 Inbody S10 (韩国 Biospace 公司) 检测四肢骨骼肌质量 (appendicular skeletal muscle, ASM), 计算四肢骨骼肌质量指数 (skeletal muscle mass index, SMI), 即四肢骨骼肌量 (kg) 与身高平方 (m^2) 的比值。

3. 握力检测: 采用 EHI01 握力计 (广东香山衡器集团) 检测握力, 测试 2 次, 记录最大值用于数据分析。

4. 6 m 步速测定: 在长度约 12 m 的走廊内, 测试者用日常的步速走完 6 m (直线距离), 用秒表记录所用时间, 计算步速以判断患者活动耐力, 以 6 m 步行速度作为测量标准, 低于 1.0 m/s 为步行速度下降。

5. 疾病状态评估: 呼吸困难指数采用改良版英国医学研究委员会 (modified British Medical Research Council, mMRC) 呼吸困难量表^[5]评价患者的呼吸困难严重程度。分为 0~4 共 5 个分级, 根据患者自身状况进行分级。mMRC 分级 ≥ 2 表明症状较重。呼吸困难症状评估采用 CAT 中文版^[6], 评分内容包括咳嗽、咳痰、胸闷、爬坡或上一层楼梯的感觉、家务活动、离家外出的信心程度、睡眠和精力等 8 个问题, 患者根据自身情况自行完成各项目评分, 每项 0~5 分, 总分 40 分。0~10 分为轻微影响, 11~20 分为中等影响, 21~30 分为严重影响, 31~40 分为非常严重影响。

6. 肺功能检查: 采用 CHESTAC-8900 肺功能仪 (日本捷斯特公司) 完成肺功能检测。支气管舒张剂选用硫酸沙丁胺醇气雾剂 (葛兰素史克公司)。主要记录指标包括第 1 秒用力呼气容积占预计值百分比 (percentage of predicted forced expiratory volume in one second, $FEV_1\%$)、 FEV_1 与用力肺活量比值 (ratio of FEV_1 to forced vital capacity, FEV_1/FVC)、FVC 占预计值百分比 (FVC as a percentage of the

estimated value, FVC%)。进行支气管舒张试验,判断吸入支气管舒张剂后患者肺功能情况。在吸入支气管舒张剂后 $FEV_1/FVC < 70\%$ 表明存在气流受限。

7. 诊断标准: COPD 的诊断符合 COPD 全球倡议 (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, GOLD) 2022 年诊断标准^[7]。COPD 组患者均经肺通气功能测定和舒张试验检查确诊。入选患者均接受吸入疗法 [长效 β_2 受体激动剂 (long acting β_2 agonist, LABA) 或长效抗胆碱能拮抗剂 (long-acting muscarine anticholinergic, LAMA) 或吸入性糖皮质激素 (inhaled corticosteroid, ICS)] 或长期氧疗后病情稳定。肌少症的诊断采用亚洲肌少症工作组 (Asian Working Group for Sarcopenia, AWGS) 诊断标准, 即满足以下第 1 条, 同时合并第 2 条或第 3 条即可诊断^[8]: ① 采用人体成分分析仪测定男性 $SMI < 7.0 \text{ kg/m}^2$, 女性 $SMI < 5.7 \text{ kg/m}^2$; ② 优势手握力, 男性 $< 28 \text{ kg}$, 女性 $< 18 \text{ kg}$; ③ 6 m 步速 $< 1.0 \text{ m/s}$ 。根据上述诊断标准, 稳定期 COPD 患者分为肌少症组和非肌少症组。

三、统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较采用 t 检验。计数资料以频数和百分比表示, 组间比较采用 χ^2 检验。相关性用 Pearson 分析, 等级资料相关性用 Spearman 分析。COPD 合并肌少症对活动能力的影响分析采用多元逐步 Logistic 回归分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、2 组一般资料、体成分、肺功能及疾病评估指标比较

92 例患者中 32 例 (34.8%) 发生肌少症。与非肌少症组相比, 肌少症组年龄较大 ($P < 0.05$), 血红蛋白、白蛋白、BMI、握力、6 m 步速、ASM、SMI 更低

(均 $P < 0.01$), CAT 评分、mMRC 问卷评分更高 (均 $P < 0.05$) (见表 1)。

表 1 2 组一般资料 and 各项指标的比较 [$n(\%) / (\bar{x} \pm s)$]

指标	非肌少症组 ($n=60$)	肌少症组 ($n=32$)	t/χ^2	P
年龄 (岁)	77.1 $\pm$ 5.2	82.6 $\pm$ 7.3	2.567	0.026
男性 [$n(\%)$]	49 (81.7)	28 (87.5)	0.520	0.471
白细胞计数 ($\times 10^9/L$)	6.2 $\pm$ 1.6	6.0 $\pm$ 1.4	0.609	0.544
血红蛋白 (g/L)	126.9 $\pm$ 14.5	114.6 $\pm$ 13.9	4.087	0.002
白蛋白 (g/L)	38.7 $\pm$ 3.4	34.6 $\pm$ 3.5	5.470	0.009
尿酸 ($\mu\text{mol/L}$)	332.6 $\pm$ 51.0	334.2 $\pm$ 51.1	0.053	0.948
肌酐 ($\mu\text{mol/L}$)	76.4 $\pm$ 10.9	80.9 $\pm$ 11.5	0.860	0.552
总胆固醇 (mmol/L)	4.1 $\pm$ 0.9	4.3 $\pm$ 1.1	1.905	0.058
甘油三酯 (mmol/L)	1.4 $\pm$ 0.7	1.6 $\pm$ 0.9	1.825	0.069
血清钾 (mmol/L)	3.7 $\pm$ 0.5	3.8 $\pm$ 0.4	0.657	0.624
血清钠 (mmol/L)	136.2 $\pm$ 6.9	137.4 $\pm$ 5.4	0.442	0.644
血清钙 (mmol/L)	2.1 $\pm$ 0.1	2.2 $\pm$ 0.1	1.761	0.081
$FEV_1\%$	58.8 $\pm$ 21.9	52.7 $\pm$ 17.5	1.840	0.680
FVC%	83.4 $\pm$ 21.2	81.9 $\pm$ 18.6	0.446	0.656
$FEV_1/FVC(\%)$	54.8 $\pm$ 11.1	50.4 $\pm$ 10.2	2.465	0.150
GOLD 1 级 [$n(\%)$]	4 (6.7)	1 (3.1)	0.517	0.772
GOLD 2 级 [$n(\%)$]	54 (90)	30 (93.8)		
GOLD 3 级 [$n(\%)$]	2 (3.3)	1 (3.1)		
LABA/LAMA [$n(\%)$]	10 (16.7)	3 (9.4)	1.571	0.456
ICS/LABA [$n(\%)$]	46 (76.7)	28 (87.5)		
ICS/LABA/LAMA [$n(\%)$]	4 (6.7)	1 (3.1)		
BMI (kg/m^2)	25.4 $\pm$ 3.0	20.2 $\pm$ 2.2	8.853	0.006
ASM (kg)	23.4 $\pm$ 2.5	18.7 $\pm$ 2.5	14.846	0.005
SMI (kg/m^2)	8.0 $\pm$ 0.6	5.6 $\pm$ 0.5	17.868	0.004
握力 (kg)	29.7 $\pm$ 3.0	21.0 $\pm$ 5.4	9.638	0.006
mMRC 评分 (分)	0.9 $\pm$ 0.7	1.4 $\pm$ 1.0	8.729	0.013
CAT 评分 (分)	8.4 $\pm$ 4.3	11.7 $\pm$ 4.4	5.131	0.008
6 m 步速 (m/s)	1.1 $\pm$ 0.2	0.7 $\pm$ 0.2	4.286	0.006

二、COPD 患者疾病评估指标的相关性

2 组 BMI、SMI 与 $FEV_1\%$ 、6 m 步速呈正相关, 与 mMRC、CAT 呈负相关 (均 $P < 0.05$), 2 组握力与 6 m 步速无相关性。非肌少症组握力与 $FEV_1\%$ 、FVC%、 FEV_1/FVC 、mMRC、CAT 均无明显相关性; 肌少症组握力与 $FEV_1\%$ 、 FEV_1/FVC 呈正相关, 与 mMRC、CAT 呈负相关 (均 $P < 0.05$)。2 组 BMI、SMI、握力均与 FVC% 无相关性 (见表 2)。

三、肌少症与运动耐力下降的相关因素分析

多因素 Logistic 回归分析提示, 在校正年龄、性

表 2 骨骼肌评估指标与 COPD 疾病评估指标的相关性

指标	$FEV_1\%$		FVC%		FEV_1/FVC		mMRC		CAT		6 m 步速	
	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
非肌少症组												
BMI	0.376	0.031	0.894	0.388	0.056	0.716	-0.340	0.032	-0.354	0.043	0.436	0.015
SMI	0.365	0.037	0.075	0.629	0.003	0.894	-0.262	0.023	-0.367	0.036	0.392	0.024
握力	0.094	0.541	0.056	0.716	0.293	0.110	-0.327	0.064	-0.316	0.073	0.319	0.071
肌少症组												
BMI	0.257	0.026	0.619	0.071	0.225	0.162	-0.293	0.010	-0.306	0.004	0.93	0.001
SMI	0.696	0.004	0.193	0.199	0.760	0.002	-0.645	0.002	-0.594	0.003	0.86	0.002
握力	0.343	0.020	0.541	0.438	0.359	0.040	-0.524	0.003	-0.571	0.018	0.329	0.062

表 3 COPD 患者活动能力相关因素的 Logistic 回归分析

因素	mMRC			CAT			6 m 步速		
	OR	95%CI	P	OR	95%CI	P	OR	95%CI	P
年龄	0.973	0.869,1.092	0.726	0.978	0.870,1.102	0.691	0.914	0.831,1.062	0.738
血红蛋白	1.117	0.512,2.438	0.783	0.991	0.915,1.097	0.527	1.015	0.485,1.629	0.503
白蛋白	1.146	0.899,1.303	0.095	1.133	0.882,1.324	0.101	1.193	0.953,1.997	0.072
FEV ₁	0.971	0.862,1.086	0.874	0.984	0.857,1.121	0.933	1.077	0.857,1.592	0.394
FVC%	0.936	0.829,1.341	0.939	0.949	0.856,1.381	0.273	1.136	0.931,2.018	0.483
FEV ₁ /FVC	0.201	0.006,4.329	0.302	0.198	0.007,4.297	0.192	1.094	0.873,1.615	0.442
BMI	0.316	0.061,1.172	0.109	0.526	0.091,1.212	0.825	3.875	1.973,5.148	0.017
握力	1.501	0.919,2.433	0.121	1.442	0.927,2.252	0.098	1.069	0.775,1.865	0.089
SMI	0.169	0.066,0.479	0.002	0.173	0.059,0.437	0.002	4.017	2.174,5.992	0.011

别、血红蛋白、白蛋白、肺功能等因素后,SMI 是 COPD 患者身体活动能力下降的独立危险因素($P<0.05$)(见表 3)。

讨 论

COPD 已逐渐成为世界范围内发病率和死亡率较高的疾病之一,与肌少症均为老年人常见多发病,2 种疾病往往共存。增龄会使肌肉缓慢流失,这种增龄性的骨骼肌量减少伴有肌肉功能降低的综合征被称为肌少症。肌少症是人体年龄增加过程中伴有渐进性的骨骼肌量减少,肌力下降合并躯体功能减弱的一种老年常见综合征。2018 年欧洲老年人肌少症工作组修正了肌少症的定义,强调了区分继发性肌少症的重要性^[2]。肌少症可由基础疾病如 COPD 或其他以慢性炎症为特征的疾病引起,是许多老年 COPD 患者发生不良结局的独立危险因素^[9]。胡丽等^[10]研究发现 COPD 患者营养不良发生率高,还可能伴随肌少症,因此不仅应重视 COPD 的临床治疗,更应注重患者的营养支持,以改善肺功能和临床结局。

由于定义和临界点不同,一般人群中肌少症的报道发病率从 4.4%到 27.5%不等^[11-12],Benz 等^[13]荟萃分析指出 COPD 患者中合并肌少症的患病率为 21.6%,高于非 COPD 患者。本研究结果显示老年 COPD 患者中肌少症的患病率为 34.8%。

体质量下降、营养不良和骨骼肌功能障碍是 COPD 公认的肺外效应,受到广泛关注。一项国内研究针对 BMI 在 COPD 患者营养状态、骨密度及骨骼肌功能评估中的价值进行讨论,结果表明 BMI 可同时作为评估 COPD 患者营养状态和骨骼肌功能的评估指标^[14]。BMI 低的 COPD 患者 FEV₁ 较低、肺功能更差。诸多研究发现 BMI 随 COPD 进展而下降,可视为疾病严重程度的标志^[15-17]。韩国一项研究表明^[18],BMI 高的 COPD 患者肺功能和生活质量

较好,呼吸困难点减少。一项纳入 17 项观察性研究涉及 30 182 例 COPD 患者荟萃分析发现,BMI<21.8 kg/m² 的 COPD 患者死亡风险较高,而 BMI 增加会使死亡风险降低^[19]。因此 BMI 是 COPD 转归及预后的独立影响因素。本研究也发现肌少症组 BMI 低于非肌少症组,2 组 BMI 均与 FEV₁%呈正相关,与 mMRC、CAT 呈负相关,表明 BMI 是可以用来评估 COPD 患者肌肉含量、疾病状况及预后较为良好的指标。

既往国内外多项研究也显示,FEV₁%、mMRC、CAT 可用来评价 COPD 患者的运动耐力和生活质量。本研究发现,肌少症组握力、6 m 步速、ASM、SMI 均低于非肌少症组,CAT 评分、mMRC 问卷评分高于非肌少症组。由于肌少症严重影响老年 COPD 患者的生活质量,应重视对老年患者 ASM 及功能的早期评估^[20-21]。本研究结果显示,作为肌少症主要诊断指标的 SMI 是 COPD 患者身体活动能力下降的独立危险因素,表明肌少症使老年 COPD 患者预后不良。骨骼肌功能障碍是 COPD 患者运动耐力和肌力下降的主要原因,与营养不良、蛋白质合成/分解代谢失衡、全身炎症反应等因素有关。除增龄造成的生理性肌肉减少外,COPD 的慢性炎症反应、缺氧、高分解代谢等加重了肌少症的发生^[22]。人类自然老化的过程会逐渐出现肌肉质量和力量的丢失,肌肉中的快 II 型肌纤维会转变成慢 I 型肌纤维,且毛细血管的密度也会降低^[23]。因此,老年 COPD 患者合并肌少症是肌肉量减少、质量下降、肌肉代谢和肌纤维类型改变的共同结果。

本研究存在一定的局限性:①样本量较少,可能会导致结论存在片面性;②属于横断面研究,故不能确定因果关系;③由于影响营养状态和肌肉减少的混杂因素较多,虽然已尽量排除,但仍可能存在一些偏倚。

综上所述,由于年龄、长期疾病消耗及炎症反应、肌肉合成代谢减少和分解代谢增加等因素,老

年 COPD 患者营养不良发生率高,营养不良会增加肌少症的发生风险,故肌少症是老年 COPD 患者的常见合并症,同时可能会导致患者肌力和身体活动能力降低,从而影响其生命质量。因此,对临床医师而言,不仅应关心 COPD 的临床治疗,更应关注患者营养状况,及早发现和诊断,积极采取有效的营养治疗措施,减少肌少症的发生,从而改善患者肺功能和临床结局,但针对 COPD 合并肌少症患者的有效治疗策略还有待进一步研究。

[参考文献]

- [1] Singh D. Pharmacological treatment of stable chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Respirology*, 2021, 26(7): 643-651.
- [2] Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis[J]. *Age Ageing*. 2019, 48(1):16-31.
- [3] Kyomoto Y, Asai K, Yamada K, et al. Handgrip strength measurement in patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. *Respir Investig*, 2019, 57(5): 499-505.
- [4] Wang X, Liang Q, Li Z, et al. Body composition and COPD[J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2023, 18: 79-97.
- [5] Jacobsen PA, van 't Hul AJ, Djamin RS, et al. Characteristics and treatable traits of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) with and without paid employment[J]. *Respir Res*, 2021,22(1): 147.
- [6] 时延伟, 张二明, 郭伟安, 等. CAT 评分对慢性阻塞性肺疾病患者病情及疗效的评估价值[J]. *基层医学论坛*, 2021, 25(2): 152-155.
- [7] Bartziokas K, Papaporfyriou A, Hillas G, et al. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) recommendations: strengths and concerns for future needs[J]. *Postgrad Med*, 2023, 135(4): 327-333.
- [8] 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.
- [9] Tournadre A, Vial G, Capel F, et al. Sarcopenia[J]. *Joint Bone Spine*, 2019, 86(3): 309-314.
- [10] 胡丽, 赵旭, 黄小明. 老年慢性阻塞性肺疾病患者营养状况及其与少肌症的相关性[J]. *国际老年医学杂志*, 2021, 42(1): 31-35.
- [11] Trajanoska K, Schoufour JD, Darweesh SK, et al. Sarcopenia and its clinical correlates in the general population[J]. *J Bone Miner Res*, 2018, 33(7): 1209-1218.
- [12] Sepúlveda-Loyola W, Osadnik C, Phu S, et al. Diagnosis, prevalence, and clinical impact of sarcopenia in COPD [J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2020, 11 (5): 1164-1176.
- [13] Benz E, Trajanoska K, Lahousse L, et al. Sarcopenia in COPD: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur Respir Rev*, 2019, 28(154): 190049.
- [14] 丁恽虹, 施劲东, 刘勤, 等. 慢性阻塞性肺疾病患者体重指数和骨密度骨骼肌功能相关性研究[J]. *中国实用内科杂志*, 2016, 36(8): 675-679.
- [15] Chen X, Wang Q, Hu Y, et al. A Nomogram for predicting severe exacerbations in stable COPD patients[J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2020, 15: 379-388.
- [16] Park HJ, Cho JH, Kim HJ, et al. The effect of low body mass index on the development of chronic obstructive pulmonary disease and mortality[J]. *J Intern Med*, 2019, 286(5): 573-582.
- [17] McDonald MN, Wouters EFM, Rutten E, et al. It's more than low BMI: prevalence of cachexia and associated mortality in COPD[J]. *Respir Res*, 2019, 20(1): 100.
- [18] Lim JU, Lee JH, Kim JS, et al. Comparison of World Health Organization and Asia-Pacific body mass index classifications in COPD patients [J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2017, 12: 2465-2475.
- [19] Guo Y, Zhang T, Wang Z, et al. Body mass index and mortality in chronic obstructive pulmonary disease [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(28): e4225.
- [20] 石劭, 吕春健, 赵凤梅, 等. 稳定期慢阻肺患者合并肌少症时对其生活质量的影响[J]. *中国食物营养*, 2020, 26(11): 69-73.
- [21] Kalu ż niak-Szymanowska A, Krzywińska-Siemaszko R, Deskur-śmielecka E, et al. Malnutrition, sarcopenia, and malnutrition-sarcopenia syndrome in older adults with COPD[J]. *Nutrients*, 2021,14(1): 44.
- [22] Benz E, Wijnant SRA, Trajanoska K, et al. Sarcopenia, systemic immune-inflammation index and all-cause mortality in middle-aged and older people with COPD and asthma[J]. *ERJ Open Res*. 2022, 8(1): 00628-2021.
- [23] Lena A, Anker MS, Springer J. Muscle wasting and sarcopenia in heart failure-the current state of science[J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(18): 6549.

(收稿日期:2022-11-01)

(本文编辑:田 甜)