

· 论著-临床研究 ·  
冠心病

# 老年冠心病患者合并肌肉减少症的相关性研究\*

王茜婷<sup>1</sup> 刘梅林<sup>1</sup>

[摘要] 目的:肌肉减少症是随增龄出现的骨骼肌肌肉质量进行性减少和(或)肌强度下降及肌肉生理功能减退的综合征,是老年人动脉粥样硬化性心血管疾病的独立危险因素。对老年冠心病患者合并肌肉减少症的相关情况进行分析,有助于优化老年冠心病患者的治疗。方法:选取2014-12-2018-04于北京大学第一医院老年病内科住院治疗的老年冠心病患者为研究对象,收集入选对象的临床资料并建立数据库。将患者分组为肌少症及非肌少症组,对比两组患者的一般临床资料、理化指标、身体成分及心脏结构及功能等指标,并进行统计学分析。结果:①老年冠心病患者同时患肌肉减少症者占26.69%,其中男性、女性分别为25.10%、34.62%,随着年龄增长患病率升高。②肌少症组平均年龄及吸烟率更高,肌酐清除率、血红蛋白浓度、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、25-羟基维生素D、三酰甘油(TG)及血尿酸水平更低。③肌少症组的内脏脂肪面积、腹部皮下脂肪面积、体脂肪质量及BMI均低于非肌少症组;④肌少症组左房前后径、左室舒张末内径明显增大,B型钠尿肽(BNP)水平更高,最大运动功量及Berthel指数评分显著低于非肌少症组(均 $P < 0.05$ )。结论:老年冠心病患者更易患肌少症,合并肌少症的患者心脏结构、功能及运动耐力更差,更需早期干预。

[关键词] 老年;冠心病;肌肉减少症

doi:10.13201/j.issn.1001-1439.2018.12.008

[中图分类号] R541.4 [文献标志码] A

## Relationship between coronary heart disease and sarcopenia in the elderly

WANG Xiting LIU Meilin

(Department of Geriatric, Peking University First Hospital, Beijing, 100034, China)

Corresponding author: LIU Meilin, E-mail: liumeilin@hotmail.com

**Abstract Objective:** Sarcopenia, an independent risk factor of ASCVD in the elderly, is a syndrome characterized by age-related decline of skeletal muscle plus low muscle strength and/or physical performance. It is necessary to study the relationship between coronary heart disease (CHD) and sarcopenia in the elderly to optimize the treatment. **Method:** The elderly patients with CHD who were hospitalized in the Peking University First Hospital from 2014, 12 to 2018, 4 were included in the study, and the clinical data were collected. The patients were divided into sarcopenia group and non-sarcopenia group. We analyzed respectively the difference on general clinical data, the physical and chemical index, body composition and the index of cardiac structure and function between the two groups. **Result:** ① Among the elderly patients with coronary heart disease, the number of patients with sarcopenia was 26.69% and increased with age, of which 25.10% were male and 34.62% were female. ② The patient's average age and smoking rates were higher and the level of creatinine clearance, hemoglobin concentration, HDL-C, 25-OH-VitD, TG and blood uric acid were lower in sarcopenia group ( $P < 0.05$ ). ③ The visceral fat area, subcutaneous fat area, body fat mass and BMI were lower in sarcopenia group ( $P < 0.05$ ). ④ The left atrial diameter, left ventricular diastolic diameter and the BNP level were significantly higher and the maximum exercise capacity and Berthel index score were significantly lower in sarcopenia group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Elderly patients with CHD are more likely to suffer from sarcopenia. The cardiac structure, function and exercise tolerance are worse in sarcopenia patients, for whom early intervention is needed.

**Key words** elderly; coronary heart disease; sarcopenia

我国已逐渐进入老龄化社会,动脉粥样硬化性心血管疾病作为老年人致死和致残的重要原因,已经被广泛认识和关注。肌肉减少症(肌少症)是一种随增龄出现的骨骼肌肌肉质量进行性减少和(或)肌强度下降、肌肉生理功能减退的综合征<sup>[1]</sup>,

可影响老年患者的免疫、运动和生活能力等,与衰弱、失能、反复入院、长期卧床及死亡等不良预后密切相关,有研究指出,肌少症是老年人动脉粥样硬化性心血管疾病的独立危险因素<sup>[2]</sup>。明确冠心病与肌少症的相关性,在积极控制传统动脉粥样硬化性心血管疾病危险因素的同时,对老年冠心病患者进行肌少症的筛查,制定个体化诊疗方案,对提高老年患者的生活质量,改善预后及降低病死率意义重大。

\* 基金项目:北京大学第一医院科研种子基金(No: 2018SF057)

<sup>1</sup> 北京大学第一医院老年病内科(北京,100034)  
通信作者:刘梅林, E-mail: liumeilin@hotmail.com

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

选取 2014-12-2018-04 于北京大学第一医院老年病内科住院治疗的老年冠心病患者(共 311 例)为研究对象。入选标准:①年龄 $\geq 65$ 岁;②明确诊断为冠心病。

排除标准:合并存在甲状腺功能亢进、糖尿病、消化功能障碍、肝肾功能不全、营养性贫血、严重脑血管疾病、恶性肿瘤、慢性感染性疾病、免疫系统疾病、严重精神系统疾病患者及 1 年内服用过糖皮质激素及抗肿瘤药物的患者。

### 1.2 资料收集

收集入选对象的详细临床资料,包括性别、年龄、体重、身高、冠状动脉(冠脉)病变及介入治疗情况、合并疾病、血常规、肝、肾功能、血糖、血脂、尿酸、心肌损伤标志物、B 型钠尿肽(BNP)、同型半胱氨酸、25-羟基维生素 D(25-OH-VitD)、超声心动图、运动心电图、内脏及腹部皮下脂肪面积、身体成分分析(生物电阻抗法)等检查数据。

### 1.3 分组标准

使用生物电阻抗法测定四肢骨骼肌肉质量,按照亚洲肌少症工作组诊断标准<sup>[1]</sup>(四肢骨骼肌肉质量(kg)/身高<sup>2</sup>(m<sup>2</sup>),男性 $< 7.0$  kg/m<sup>2</sup>,女性 $< 5.7$  kg/m<sup>2</sup>),将全部入组患者分为肌少症组及非肌少症组。

### 1.4 统计学处理

收集入选患者的临床资料并建立数据库,采用统计软件 SPSS 22.0 进行统计分析。其中符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 *t* 检验,非正态分布的计量资料以中位数(四分位)表示,两组之间的比较采用秩和检验。计数资料以百分比(%)表示,分析采用 $\chi^2$ 检验,多因素分析采用 logistic 回归分析,以  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 老年冠心病患者中肌少症的患病情况

根据亚洲肌少症工作组制定的诊断标准,老年冠心病患者中 26.69%(83/311)合并肌少症,其中男性冠心病患者 25.10%(65 例)患肌少症,女性冠

心病患者 34.62%(18 例)患肌少症。按照年龄差 $< 10$ 岁将患者分为 65~75 岁、76~85 岁及 86 岁以上 3 个不同年龄亚组,同一年龄亚组内不同性别的患者,肌少症的患病情况无统计学差异( $P > 0.05$ )。但随着年龄的增长,老年男性及女性患者肌少症的患病比例显著增加(表 1)。

### 2.2 两组患者基线资料和理化指标对比

肌少症组患者平均年龄(81.46 $\pm$ 5.23)岁,显著高于非肌少症组患者(76.64 $\pm$ 7.38)岁( $P < 0.001$ ),吸烟人数也显著高于非肌少症组( $P = 0.036$ )。理化指标方面,肌少症组患者的估测肾小球滤过率(eGFR)( $P = 0.023$ )、血红蛋白浓度(HGB)( $P = 0.015$ )、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)( $P = 0.025$ )、25-OH-VitD( $P = 0.013$ )、三酰甘油(TG)( $P = 0.001$ )及尿酸(UA)水平( $P = 0.049$ )显著低于非肌少症组。对  $P < 0.05$  的项目进行 logistic 回归分析,结论为年龄( $P < 0.001$ )和 eGFR 水平( $P = 0.041$ )为老年冠心病患者合并肌肉减少症的独立危险因素(表 2)。

### 2.3 不同年龄亚组患者的身体成分

使用生物电阻抗法测定两组患者的身体成分,结果显示,随着年龄的增长,两组患者的内脏脂肪面积均呈上升趋势,而腹部皮下脂肪面积、骨骼肌质量、体脂肪质量、体质指数(BMI)逐渐下降。不同年龄亚组肌少症患者的内脏脂肪面积、腹部皮下脂肪面积、体脂肪质量及 BMI 均低于非肌少症组,差异具有显著的统计学意义( $P < 0.001$ )(表 3)。

### 2.4 两组患者的心脏结构及功能

肌少症组患者左心房前后径( $P = 0.015$ )及左室舒张末内径( $P < 0.001$ )均较非肌少症组显著增大,BNP 水平更高( $P < 0.001$ )。在心脏功能方面,肌少症组患者的最大运动功量( $P < 0.001$ )及 Berthel 指数评分( $P < 0.001$ )均显著低于非肌少症组(表 4)。

## 3 讨论

随着全球老龄化的进程,肌少症逐渐受到国内外研究者的关注,但关于亚洲人群肌少症的相关研究仍处于起步阶段。在目前已完成的一些流行病学研究中,亚洲社区老年患者肌少症患病率差别较

表 1 老年冠心病患者肌少症的患病情况

Table 1 The prevalence of sarcopenia in elderly patients with coronary heart disease

年龄/岁	总例数	男性		女性		$\chi^2$ 值	P 值
		例数	患病人数/例(%)	例数	患病人数/例(%)		
65~75	106	91	8(8.79)	15	1(6.67)	0.081	0.776
76~85	158	129	40(31.01)	29	14(48.28)	3.138	0.076
>86	47	39	17(43.59)	8	3(37.50)	0.101	0.751
$\chi^2$ 值			22.012		8.982		
P 值			<0.001		0.011		

表2 肌少症与非肌少症组患者的基线资料及理化指标

项目	肌少症组(83例)	非肌少症组(228例)	P值
高血压/例(%)	71(85.54)	196(85.96)	0.925
血脂异常/例(%)	82(98.80)	224(98.25)	0.733
吸烟/例(%)	41(49.56)	82(36.14)	0.036
年龄/岁	81.46±5.23	76.64±7.38	<0.001
UA/( $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	333.88±8.52	358.97±8.42	0.049
Scr/( $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	97.14±7.56	93.74±2.58	0.238
eGFR/( $\text{ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73\text{m}^{-2}$ )	64.79±1.70	69.25±1.69	0.023
hsCRP/( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	3.13±1.11	3.37±0.88	0.826
TG/( $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	1.20±0.06	1.53±0.09	0.001
TCHO/( $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	3.49±0.67	3.51±0.78	0.969
HDL-C/( $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	0.99±0.23	1.09±0.25	0.025
LDL-C/( $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	1.84±0.52	1.91±0.59	0.437
HGB/( $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ )	128.64±16.81	131.37±13.96	0.015
25-OH-VitD/( $\text{nmol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	38.40±1.38	52.77±2.22	0.013
HCY/( $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	15.05±0.72	14.91±0.69	0.908

大,介于7.8%~35.3%<sup>[3-7]</sup>,低于西方人群<sup>[8]</sup>,而关于我国患者的数据及资料则极为有限。本研究回顾性分析了本院近年来诊治的老年冠心病患者的临床资料,发现合并冠心病的老年患者中肌少症的患病比例高达26.69%,高于既往大部分文献中亚洲社区老年患者肌少症的平均患病率,提示老年冠心病患者更易合并肌少症。此外,本研究发现,肌少症患病比例随增龄而显著增加,年龄是老年冠心病患者合并肌少症的独立危险因素,因此对高龄老年冠心病患者进行肌少症的评估及早期管理尤为重要。

肌少症作为一种老年综合征,病因可能与增龄相关的肌肉细胞及运动神经元数量减少、功能障碍、氧化损伤、蛋白质合成异常、激素水平下降、胰岛素抵抗、多种消耗性慢性疾病共存和营养不足等多种因素有关<sup>[9]</sup>。本研究发现,吸烟的冠心病患者更易合并肌少症,可能与烟草中的有害成分对肌细胞及运动神经元和线粒体的损伤有关。在排除营养性贫血的情况下,肌少症组患者血红蛋白浓度更低,提示合并慢性疾病及红细胞携氧能力不足可能更易导致肌少症。本研究发现,eGFR降低是老年冠心病患者合并肌少症的独立危险因素,肾功能不全患者更易合并代谢产物潴留、酸碱失衡、钙磷代谢紊乱,更易造成肌肉细胞的数量减少及功能障碍。两组患者的血肌酐水平无显著差异,这可能与肌少症组患者本身肌肉容积减少,肌组织代谢产物水平偏低有关。故对于合并肌少症的老年冠心病患者,建议以eGFR作为评价肾功能的指标。此外,肌少症组患者TG、HDL-C、UA及25-OH-VitD水平均显著低于非肌少症组患者,这可能与肌少症组患者营养相对缺乏、肌肉质量功能及骨代谢水平异常有关,和文献报道的情况相符<sup>[10]</sup>。

本研究采用生物电阻抗法分析老年冠心病患

者的身体成分,发现肌少症患者的骨骼肌质量及BMI均显著低于非肌少症组,提示对于低BMI水平的老年冠心病患者,应格外注意进行肌少症的筛查。文献报道,肌少症的发生往往伴随以腹部脂肪及内脏脂肪为主的脂肪量的增加,这种随着年龄增长而出现的肌肉质量减少、脂肪蓄积及分布异常,称为肌肉减少性肥胖<sup>[11]</sup>,为冠心病的独立危险因素。在本研究中,虽然随着年龄的增长,两组患者的内脏脂肪面积、腹部皮下脂肪面积、体脂肪质量及体脂百分比等均存在一定程度的上升趋势,但差异并不具有统计学意义。而肌少症组患者的内脏脂肪面积、腹部皮下脂肪面积及体脂肪质量均低于非肌少症组患者,两组患者骨密度无显著性差异,和文献报道不完全一致。分析原因可能为本研究入组对象主要以营养状况良好的男性为主,多合并腹型肥胖且体脂水平较高,从而造成倚偏所致。

近年来,肌少症与老年患者心功能不全的关系备受研究者重视。首先,肌少症患者骨骼肌功能及质量下降,肌肉代谢异常,运动耐量显著降低,因此对心血管疾病的康复过程造成负面影响,心血管疾病相关的病死率显著增加。其次,骨骼肌有产生如白细胞介素-15等肌肉因子来参与脂肪酸代谢、刺激肌蛋白合成的功能,肌少症患者的相关生理代谢能力明显下降,进一步加重骨骼肌损伤;再次,心功能不全患者的交感神经系统、肾素-血管紧张素-醛固酮系统的持续激活,可进一步导致肌肉质量的下降,同时由于合成分解代谢紊乱、性腺机能减退、细胞自噬、凋亡、全身炎症及氧化应激反应等方面,可能会进一步损伤骨骼肌的结构与功能<sup>[12]</sup>。最后,由于心肌收缩力下降,心脏射血能力减弱,骨骼肌血流灌注不足,会进一步造成骨骼肌质量减少,加速肌少症的发生。因此在老年冠心病患者中,心功能不全和肌少症往往并存,在两种疾病的共同作用

表3 不同年龄亚组肌少症与非肌少症患者身体成分

Table 3 Body composition in sarcopenia and non-sarcopenia patients at different age subgroups				$\bar{x} \pm s$
年龄段/岁	肌少症组(83例)	非肌少症组(228例)	P值	
<b>内脏脂肪面积/cm<sup>2</sup></b>				
65~75岁	85.38±2.78	116.09±3.95	0.035	
76~85岁	77.72±3.08	119.34±3.97	<0.001	
>85岁	95.18±4.66	130.05±4.37	0.025	
平均/岁	82.99±3.54	119.08±4.04	<0.001	
P值	0.224	0.376		
<b>腹部皮下脂肪面积/cm<sup>2</sup></b>				
65~75岁	170.13±4.53	221.74±5.83	0.017	
76~85岁	148.14±3.81	218.16±5.94	<0.001	
>85岁	167.41±5.04	204.05±6.05	0.056	
平均/岁	155.54±4.27	218.22±5.90	<0.001	
P值	0.172	0.487		
<b>骨骼肌质量/kg</b>				
65~75岁	24.07±2.68	30.33±5.66	0.001	
76~85岁	22.39±3.14	27.89±3.58	<0.001	
>85岁	22.13±2.66	26.16±3.70	<0.001	
平均/岁	22.58±3.00	28.72±4.81	<0.001	
P值	0.293	<0.001		
<b>体脂肪质量/kg</b>				
65~75岁	17.71±8.13	21.86±6.28	0.067	
76~85岁	16.12±4.98	21.48±6.05	<0.001	
>85岁	17.35±6.46	19.76±7.05	0.236	
平均/岁	16.59±5.71	21.44±6.28	<0.001	
P值	0.590	0.308		
<b>BMI/(kg·m<sup>-2</sup>)</b>				
65~75岁	21.73±2.77	26.01±3.04	<0.001	
76~85岁	21.69±2.38	25.77±2.43	<0.001	
>85岁	21.68±2.33	24.90±2.70	<0.001	
平均/岁	21.69±2.38	27.57±2.75	<0.001	
P值	0.998	0.181		
<b>骨密度/(g·cm<sup>-3</sup>)</b>				
65~75岁	-0.80±0.92	-1.07±0.92	0.468	
76~85岁	-2.13±1.17	-1.24±0.85	<0.001	
>85岁	-1.29±1.72	-1.58±1.08	0.533	
平均/岁	-1.74±1.39	-1.22±0.92	0.139	
P值	0.022	0.074		

表4 肌少症与非肌少症组患者心脏结构及功能

Table 4 Cardiac structure and function in sarcopenia and non-sarcopenia group				$\bar{x} \pm s$
项目	肌少症组(83例)	非肌少症组(228例)	P值	
左室舒张末内径/cm	5.01±0.42	4.70±0.49	<0.001	
左房前后径/cm	4.01±0.45	3.82±0.46	0.015	
射血分数/%	59.57±4.60	60.06±4.97	0.35	
BNP/(pg·ml <sup>-1</sup> )	194.94±18.83	133.23±19.02	<0.001	
最大运动功量/m	3.78±1.14	5.19±1.94	<0.001	
Berthel 指数评分/分	91.10±11.63	95.26±8.93	<0.001	

下,患者的生活质量和运动耐量明显下降,病死率和再住院率明显升高<sup>[13]</sup>。目前,对于肌少症与心功能之间相关关系的研究主要针对射血分数下降的心功能不全患者,而本研究发现,在射血分数保留的情况下,肌少症组患者的左心房、室内径<sup>[14]</sup>均较非肌少症组明显增大,BNP水平<sup>[15]</sup>升高,提示在射血分数未明显下降时,合并肌少症的患者已出现

心脏结构及功能异常。本研究通过比较两组患者运动心电图检查时达到的最大运动功量及 Berthel 指数评分来进行运动耐量及日常生活能力的评估,发现肌少症组患者最大运动功量及 Berthel 指数评分均显著低于非肌少症组,提示在出现心功能不全的临床症状之前,肌少症组患者的运动耐量及日常生活能力均已显著下降。因此,早期对老年冠心病

患者进行肌少症的筛查及干预,对于改善心功能及预后大有益处。多项研究结果证明,联合进行有氧及抗阻训练对于肌少症的治疗具有良好的作用,其中有氧运动可提高心肺耐力,有助于心脏结构及功能的改善和恢复,而抗阻运动可以通过增加骨骼肌肌力及肌量,进而改善老年人的日常生活能力<sup>[16]</sup>。运动治疗作为冠心病患者心脏康复的重要组成部分,也已被写入多国指南及专家共识。因此对于老年冠心病患者早期进行康复训练,无疑对于肌少症及心功能不全的改善具有积极意义<sup>[17]</sup>。但针对不同的老年人个体,在充分保证安全性的情况下,应选择何种运动、频率、强度以作为适合大部分中国老年人群的运动康复方式,仍需进一步研究。

本研究通过回顾性分析既往4年于我院诊治的311例老年冠心病患者的临床资料,发现老年冠心病患者肌少症的患病比例明显高于普通老年患者,且随年龄和吸烟率的增加而增长,其中年龄及肾功能下降为老年冠心病患者合并肌少症的独立危险因素。肌少症患者的血脂、25-OH-VitD水平、血红蛋白浓度、BMI、肾功能等指标均较非肌少症患者明显下降,在射血分数正常且无明显心力衰竭症状的情况下,肌少症组患者的心脏结构及功能均早期出现异常,活动耐量及日常生活能力均较非肌少症患者明显受限。

综上所述,本研究分析了我国老年冠心病患者肌少症的患病情况及相关危险因素,提示对高危患者应尽早进行肌少症的筛查及干预,以改善我国老年冠心病患者的生活质量及预后,同时也为老年冠心病患者进行运动康复的必要性增加循证证据。然而,本研究也存在一些不足和局限性。首先,入组患者样本量较少,且主要以从事文职工作的男性患者为主,不能够全面体现我国老年冠心病患者肌少症的患病情况;其次,本研究为回顾性临床研究,尽管有部分患者进行了握力及步速的检查,但由于数据的不完整,未对相关情况进行分析<sup>[18]</sup>。最后,目前我国关于肌少症的临床数据主要为回顾性研究,尚缺乏大样本的前瞻性研究数据。在下一阶段的工作中,将进一步探讨强化营养及运动治疗对于改善合并肌少症的老年冠心病患者生活质量及预后的价值。

#### 参考文献

[1] 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.

[2] Chin SO, Rhee SY, Chon S, et al. Sarcopenia is independently associated with cardiovascular disease in older Korean adults: the Korea national health and nutrition examination survey (KNHANES) from 2009 [J]. Plos One, 2013, 8(3): e60119.

[3] Hida T, Ishiguro N, Shimokata H, et al. High preva-

lence of sarcopenia and reduced leg muscle mass in Japanese patients immediately after a hip fracture[J]. Geriatr Gerontol Int, 2013, 13(2): 413-420.

[4] Ryu M, Jo J, Lee Y, et al. Association of physical activity with sarcopenia and sarcopenic obesity in community-dwelling older adults: the Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey[J]. Age Ageing, 2013, 42(6): 734-740.

[5] Lee WJ, Liu LK, Peng LN, et al. Comparisons of sarcopenia defined by IWGS and EWGSOP criteria among older people: results from the I-Lan longitudinal aging study[J]. J Am Med Dir Assoc, 2013, 14(7): 528.e1-7.

[6] Lau EM, Lynn HS, Woo JW, et al. Prevalence of and risk factors for sarcopenia in elderly Chinese men and women[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2005, 60(2): 213-216.

[7] Pongchaiyakul C, Limpawattana P, Kotruchin P, et al. Prevalence of sarcopenia and associated factors among Thai population [J]. J Bone Miner Metab, 2013, 31(3): 346-350.

[8] Von Haehling S, Morley JE, Anker SD. An overview of sarcopenia: facts and numbers on prevalence and clinical impact [J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle, 2010, 1(2): 129-133.

[9] Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis, report of the European working group on sarcopenia in older people [J]. Age and Ageing 2010, 39(4): 412-423.

[10] Kim H, Hirano H, Edahiro A, et al. Sarcopenia: Prevalence and associated factors based on different suggested definitions in community-dwelling older adults [J]. Geriatr Gerontol Int, 2016, 16(1): 110-122.

[11] Zamboni M, Mazzali G, Fantin F, et al. Sarcopenic obesity: a new category of obesity in the elderly [J]. Nutr Metab Cardiovasc Dis, 2008, 18(5): 388-395.

[12] 沈涛, 杨佩雷, 阿克胡·阿勒马斯, 等. 肌肉减少症与心血管疾病相关研究进展 [J]. 中华心血管杂志, 2018, 46(2): 168-170.

[13] 王春燕, 叶红华, 罗群. 心力衰竭合并肌少症研究进展 [J]. 中华老年医学杂志, 2018, 37(4): 474-478.

[14] 马丽娟, 石亚男, 刘巍. 心房超声心动图对心力衰竭患者的应用价值 [J]. 临床心血管病杂志, 2017, 33(6): 507-510.

[15] 李新立, 郑旭辉. 心力衰竭生物标志物在我国的临床应用现状 [J]. 临床心血管病杂志, 2017, 33(9): 819-820.

[16] 中华医学会老年医学分会, 75岁及以上稳定性冠心病患者运动康复中国专家共识写作组. 75岁及以上稳定性冠心病患者运动康复中国专家共识 [J]. 中华老年医学杂志, 2017, 36(6): 599-607.

[17] 丁立群, 张云梅, 张进, 等. 运动康复治疗对射血分数保存心力衰竭患者运动耐力、舒张功能和生活质量的影响 [J]. 临床心血管病杂志, 2017, 33(9): 846-850.

[18] 陈敏, 白慧婧, 王纯, 等. 上海地区老年人肌少症骨骼肌质量诊断标准建立和流行病学调查 [J]. 中华老年医学杂志, 2015, 34(5): 483-486.

(收稿日期: 2018-08-20)