

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.11.013

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220214.1728.008.html\(2022-02-15\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220214.1728.008.html(2022-02-15))

## 老年冠心病患者肌少症患病率及对患者短期预后的影响\*

谢素香,叶建华,吕新芝,陈燕铃,郭寿贵<sup>△</sup>

(中国人民解放军联勤保障部队第909医院/厦门大学附属东南医院干部病房,福建漳州 363000)

**[摘要]** **目的** 探讨老年冠心病患者肌少症患病率及对患者短期预后的影响。**方法** 收集该院2017年1月至2019年12月心内科和老年病科收治的≥65岁的冠心病患者。根据患者是否发生肌少症分为肌少症组和非肌少症组。比较两组患者一般资料及1年随访时间内的计划外复诊、主要不良心脑血管事件(MACCE)的发生和全因病死率差异。使用Kaplan-Meier法比较两组患者的无MACCE生存时间。**结果** 共纳入414例老年冠心病患者,其中91例(21.98%)被诊断为肌少症。随访期间,肌少症组患者的外复诊多于非肌少症组患者( $P=0.018$ ),肌少症组患者MACCE发生率明显高于非肌少症组患者( $P=0.036$ )。两组患者全因病死率比较,差异无统计学意义( $P=0.067$ )。Kaplan-Meier分析显示,肌少症患者的无MACCE生存时间明显短于非肌少症患者( $\chi^2=4.102, P=0.043$ )。**结论** 冠心病老年患者中肌少症患病率较高,存在肌少症的老年冠心病患者的无MACCE生存时间更短,计划外复诊比例更高。

**[关键词]** 冠心病;老年人;肌少症;患病率;预后

**[中图分类号]** R541.4

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1671-8348(2022)11-1866-05

## Prevalence rate of sarcopenia in elderly patients with coronary heart disease and its impact on short-term prognosis\*

XIE Suxiang, YE Jianhua, LYU Xinzhi, CHEN Yanling, GUO Shougui<sup>△</sup>

(Cadres Wards, 909 Hospital of Joint Logistics Support Force of PLA/Affiliated Southeast Hospital, Xiamen University, Zhangzhou, Fujian 363000, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the prevalence rate of sarcopenia and its impact on the short-term prognosis in elderly patients with coronary atherosclerotic heart disease (CAHD). **Methods** The patients with CAHD aged  $\geq 65$  years old treated in the cardiology department and geriatrics department in this hospital from January 2017 to December 2019 were collected and divided into the sarcopenia group and non-sarcopenia group. The general data, unplanned subsequent visit, major adverse cardiac, cerebral events (MACCE) and all-cause mortality were compared between the two groups. The Kaplan-Meier method was used to compare the MACCE free survival time between the two groups. **Results** A total of 414 elderly patients with CAHD were included in this study, among them, 91 cases (21.98%) were diagnosed as sarcopenia. During the follow-up period, the external subsequent visits in the sarcopenia group were more than those in the non-sarcopenia group ( $P=0.018$ ), and the incidence rate of MACCE in the sarcopenia group was significantly higher than that in the non-sarcopenia group ( $P=0.036$ ). There was no statistically significant difference in the incidence rate of all-cause mortality between two group ( $P=0.067$ ). The Kaplan-Meier analysis showed that the MACCE free survival time of the patients with sarcopenia was significantly shorter than that of the patients with non-sarcopenia ( $\chi^2=4.102, P=0.043$ ). **Conclusion** The prevalence rate of sarcopenia in elderly patients with CAHD is higher. The elderly patients with sarcopenia have shorter MACCE free survival time and higher proportion of unplanned subsequent visits.

**[Key words]** coronary atherosclerotic heart disease; elderly; sarcopenia; prevalence rate; prognosis

\* 基金项目:福建省医学创新课题(2018-CX-42)。作者简介:谢素香(1980—),讲师,本科,主要从事心血管疾病的预防。△ 通信作者, E-mail:cardiovascular2088@163.com。

目前中国已经进入老龄化社会,有研究预测到 2035 年,我国 60 岁以上老年人将达到 4.18 亿<sup>[1]</sup>。冠心病是影响老年人口健康不可忽视的问题<sup>[2]</sup>。有数据表明,我国急性心肌梗死相关死亡率从 40 岁开始呈指数增长,在 80 岁以上人群中更高<sup>[3]</sup>。肌少症是骨骼肌的质量、强度或功能下降,也是人体衰老重要标志<sup>[4]</sup>。肌少症会导致跌倒、骨折、骨质疏松症、糖尿病等多种疾病的发生,严重影响患者的生命安全和生活质量<sup>[5]</sup>。有研究表明,老年患者心血管疾病与肌少症存在关联<sup>[6]</sup>,第 1 腰椎椎体水平骨骼肌指数较低患者的 3 年主要心血管不良事件(major adverse cardiovascular events, MACE)的发生率和全因病死率均较高<sup>[7]</sup>。但目前关于老年冠心病患者肌少症的患病率,及其对老年冠心病患者预后的影响尚缺乏研究。基于此,本研究开展了这些回顾性研究探索上述两个问题,旨在为老年冠心病和肌少症患者的干预提供依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

收集 2017 年 1 月至 2019 年 12 月在本院心内科和老年病科收治的年龄大于或等于 65 岁的冠心病患者。纳入标准:(1)选择性冠状动脉造影确定一个或多个主要冠状动脉狭窄大于或等于 50%;(2)临床症状、心电图、心肌标志物符合 2014 年美国心脏病学会/美国心脏协会急性冠状动脉综合征(acute coronary syndrome, ACS)诊治指南<sup>[8]</sup>;(3)稳定性冠心病;(4)心功能纽约心脏病协会(NYHA)分级为 I~II 级。排除标准:(1)严重认知障碍,无法交流的患者;(2)存在严重膝或髌骨关节炎、腰椎椎管狭窄;(3)肿瘤患者;(4)资料不完整的患者。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 临床资料收集

记录患者的年龄、性别、身高、体重,并计算体重指数(body mass index, BMI)。收集患者合并症、1 年内跌倒史、生活居住情况。收集患者糖尿病、高血压、焦虑和抑郁等基础疾病情况。收集患者白细胞计数、中性粒细胞计数、糖化血红蛋白(HbA1c)和血小板计数,血清肌酐、总胆固醇、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、血清白蛋白、前白蛋白和高敏 C 反应蛋白(high sensitivity C-reactive protein, hs-CRP)水平。

#### 1.2.2 肌少症诊断

使用美国 Sammons Preston 公司生产的 Jamar Plus 型手持式握力测力计测量站立时下伸肘的握力。通过 6 米步行速度测试测量步行速度。根据 2014 年亚洲肌少症工作组共识<sup>[9]</sup>,诊断肌少症如下:(1)步行

速度诊断界值为 6 米步行速度小于或等于 0.8 m/s;(2)握力诊断界值为男性小于 26 kg,女性小于 18 kg<sup>[3]</sup>。当存在(1)和/或(2)时,进一步使用韩国拜斯倍斯公司生产的 InBody 720 型人体成分分析仪测量患者的肌肉质量,包括四肢和全身的骨骼肌质量,及四肢骨骼肌质量指数(appendicular skeletal muscle mass index, ASMI)。男性 ASMI<7.0 kg/m<sup>2</sup>,女性 ASMI<5.7 kg/m<sup>2</sup>患者则诊断为存在肌少症<sup>[9]</sup>。根据患者是否发生肌少症分为肌少症组和非肌少症组。

### 1.2.3 身体机能评估

患者的基本日常生活能力(activities of daily living, ADL)通过 Katz ADL 量表进行评估,量表包括穿衣、洗澡、进食、如厕情况、大小便控制、移动能力情况 6 个项目。每个项目为 0~1 分,0 分为完全无法独立完成;0.5 为需协助完成;1 分为独立完成<sup>[10]</sup>。工具性日常生活活动能力(instrumental activities of daily living, IADL)通过 Lawton IADL 量表评估,量表包括烹饪、购物、家务、理财、外出和使用交通工具、使用电话、洗衣、服药情况 8 个项目,得分越低提示失能越严重<sup>[11]</sup>。通过 Charlson 并发症指数评估患者合并症情况。通过迷你营养评估量表(mini nutritional assessment short-form, MNA-SF)筛查患者的营养状况。MNA-SF≤7 分表示营养不良, MNA-SF>7~11 分表示存在营养不良风险。

### 1.2.4 患者随访

对所有患者进行至少为期 1 年随访,每 3 个月通过患者复诊和电话访视。详细记录以下情况发生的时间和具体原因:(1)主要不良心脑血管事件(major adverse cardiac and cerebral events, MACCE),包括急性心肌梗死、卒中、新发或加重的心力衰竭、心脑血管疾病导致的死亡;(2)计划外复诊发生时间及原因;(3)随访期间的全因死亡。删失定义为:研究患者失访、拒绝访问、中途退出等。

### 1.3 统计学处理

数据使用 SPSS22 进行统计分析。满足正态分布的计量数据用  $\bar{x} \pm s$  进行描述,组间比较采用 *t* 检验;非正态分布数据以中位数和四分位数间距 [ $M(P_{25}, P_{75})$ ]表示,组间比较采用秩和检验。计数资料以例数(百分比)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验,当理论频数小于 5 时使用 Fisher 精确概率法。使用 Kaplan-Meier 法比较非肌少症组和肌少症组患者无 MACCE 生存时间,差异使用 Log-rank 检验进行比较。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者临床资料比较

共纳入老年冠心病患者 414 例,患者年龄 63~95

岁,中位年龄 72 岁。稳定性冠心病 298 例,ACS 116 例。414 例患者中共 91 例(21.98%)被诊断存在肌少症。与非肌少症组患者比较,肌少症组患者的年龄较大( $P < 0.001$ ),BMI、查尔森合并症指数(Charlson complication index,CCI)均较低( $P < 0.001$ )。肌少症组患者的 ADL、IADL、MNA-SF 评分及 ACS 比例均明显低于非肌少症组患者,1 年内跌倒病史及独居比例均高于非肌少症组两组比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。肌少症组患者的 hs-CRP、LDL-C 水平明显高于非肌少症组,握力、步行速度、白蛋白、前白蛋白水平均明显低于非肌少症组,两组比较差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。两组患者其他资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

表 1 两组患者临床资料比较

项目	肌少症组 (n=91)	非肌少症组 (n=323)	t/ $\chi^2$	P
年龄( $\bar{x} \pm s$ ,岁)	78.94±17.63	71.68±11.82	4.597	<0.001
性别[男,n(%)]	37(40.66)	213(65.94)	18.975	<0.001
BMI( $\bar{x} \pm s$ ,kg/m <sup>2</sup> )	22.99±5.27	26.30±4.13	6.332	<0.001
跌倒史[n(%)]	32(35.16)	77(23.84)	4.695	0.030
独居生活[n(%)]	13(14.29)	24(7.43)	4.100	0.043
MNA-SF( $\bar{x} \pm s$ ,分)	11.47±3.21	12.46±3.73	2.303	0.022
ACS[n(%)]	16(17.58)	96(29.72)	5.301	0.021
2 型糖尿病[n(%)]	44(48.35)	129(39.94)	2.066	0.151
CCI( $\bar{x} \pm s$ )	1.15±0.48	1.44±0.63	4.070	<0.001
ADL( $\bar{x} \pm s$ ,分)	5.12±2.38	6.35±3.29	3.328	0.001
IADL( $\bar{x} \pm s$ ,分)	6.08±2.89	8.26±1.05	11.208	<0.001
握力( $\bar{x} \pm s$ ,kg)	17.34±7.62	29.68±11.02	10.024	<0.001
步行速度( $\bar{x} \pm s$ ,m/s)	0.56±0.21	0.93±0.34	9.860	<0.001
白蛋白( $\bar{x} \pm s$ ,g/L)	40.33±6.55	41.87±6.57	1.976	0.049
前白蛋白( $\bar{x} \pm s$ ,mg/L)	206.97±51.57	233.68±48.39	4.583	<0.001
HbA1c( $\bar{x} \pm s$ ,%)	6.23±2.11	6.10±2.84	0.406	0.685
尿酸( $\bar{x} \pm s$ ,mmol/L)	347.42±131.82	338.32±124.65	0.607	0.544
hs-CRP( $\bar{x} \pm s$ ,mg/L)	1.88±0.86	1.05±0.51	11.578	0.000
TG( $\bar{x} \pm s$ ,mmol/L)	1.14±0.44	1.16±0.57	0.310	0.757
LDL-C( $\bar{x} \pm s$ ,mmol/L)	2.05±0.97	1.84±0.76	2.183	0.030

## 2.2 两组患者随访期间计划外就诊情况比较

随访期间 102 例(24.64%)患者出现了计划外就诊。肌少症组患者的计划外就诊明显多于非肌少症患者( $\chi^2 = 5.584, P = 0.018$ )。两组患者造成计划外就诊原因分布比较,差异无统计学意义( $\chi^2 = 13.705, P = 0.057$ ),见表 2。

## 2.3 两组患者 MACCE 和全因死亡情况比较

随访期间,肌少症组 MACCE 发生率明显高于非

肌少症组( $P = 0.036$ ),两组间全因病死率比较差异无统计学意义( $P = 0.067$ );两组间造成 MACCE 和全因死亡的原因分布比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 3、4。

表 2 两组患者在随访期间计划外就诊比较[n(%)]

项目	肌少症组 (n=91)	非肌少症组 (n=323)	$\chi^2$	P
计划外就诊	31(34.07)	71(21.98)	5.584	0.018
就诊原因			13.705	0.057
感染	10(10.99)	10(3.10)		
心绞痛/急性心梗	7(7.69)	16(4.95)		
心律失常	3(3.30)	2(0.62)		
充血性心衰	2(2.20)	1(0.31)		
中风	1(1.10)	4(1.24)		
急性肠梗阻	2(2.20)	2(0.62)		
摔倒后骨折	1(1.10)	6(1.86)		
其他原因	5(5.49)	30(9.29)		

表 3 随访期间两组患者 MACCE 及其原因比较[n(%)]

项目	肌少症组 (n=91)	非肌少症组 (n=323)	$\chi^2$	P
MACCE	10(10.99)	16(4.95)	4.394	0.036
原因分布			0.305	0.383
心脑血管疾病死亡	5(5.49)	9(2.79)		
中风	1(1.10)	4(1.24)		
急性心梗	3(3.30)	1(0.31)		
新发心衰/心衰加重	1(1.10)	2(0.62)		

表 4 两组患者随访期间全因死亡率及其原因比较[n(%)]

项目	肌少症组 (n=91)	非肌少症组 (n=323)	$\chi^2$	P
全因死亡率	8(8.79)	13(4.02)	3.350	0.067
原因分布			3.130	0.536
心脑血管疾病	5(5.49)	9(2.79)		
重症肺炎	2(2.20)	2(0.62)		
恶性肿瘤	1(1.10)	0		
糖尿病酮症酸中毒	0	1(0.31)		
原因不明	0	1(0.31)		

## 2.4 两组患者无 MACCE 生存时间比较

肌少症组患者的中位无 MACCE 生存时间为 337(282,389)d,非肌少症组患者的中位无 MACCE 生存时间为 361(304,398)d。Kaplan-Meier 分析显示,肌少症组患者的无 MACCE 生存时间明显短于非肌少症组患者( $\chi^2 = 4.102, P = 0.043$ ),见图 1。

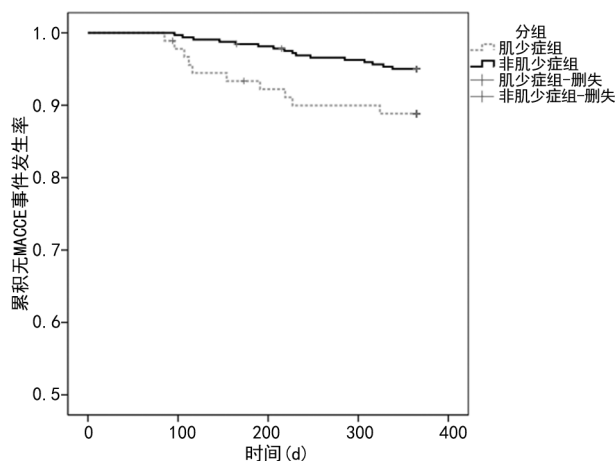


图1 两组患者无 MACCE 生存时间比较

### 3 讨论

肌少症是一种进行性和全身性骨骼肌疾病,与跌倒、骨折和死亡等不良后果风险增加有关。因此,近年来肌少症越来越受到人们的重视。已有多个研究评估了肌少症对糖尿病、肝硬化和肿瘤患者预后影响<sup>[12-14]</sup>。也有部分研究报道,肌少症与冠状动脉粥样硬化和冠状动脉狭窄存在关系<sup>[15-16]</sup>。然而,目前冠心病对肌少症的影响尚缺乏可靠临床数据。本研究发现,住院老年冠心病患者的肌少症患病率较高,达到21.98%,可反映肌少症患者的营养状态的多个参数存在异常。造成上述结果的原因一方面,由于骨骼肌是储存糖原重要场所,肌肉减少会直接引起其糖原储存能力降低,胰岛素无法将过量血糖转化为肌糖原,产生胰岛素抵抗。胰岛素抵抗在冠心病的发生、发展中均发挥重要作用。此外,肌少症患者体内白细胞介素-6、血管紧张素Ⅱ水平升高明显,而这些炎性因子可加速冠心病进展<sup>[17]</sup>。另一方面,冠心病患者心排出量降低直接导致外周骨骼肌灌注量相对减少,同时因患者体力和运动能力下降导致机体运动减少而加速肌少症的发生、发展;更为重要的是,冠心病患者伴随发生的肾素-血管紧张素-醛固酮系统(renin-angiotensin-aldosterone system, RAAS)、交感神经系统的激活可直接导致蛋白质合成分解代谢紊乱、肌肉质量下降,进一步加速骨骼肌受损,促进肌少症发生<sup>[9,15]</sup>。可见,肌少症与冠心病之间存多个潜在的共同危险因素,这些共同危险因素使两种疾病相关联、互为因果。

本研究随访期间,24.64%的老年冠心病患者存在计划外复诊,其中心绞痛/心肌梗塞和感染是就诊的最常见原因。而肌少症患者计划外复诊的发生率明显高于非肌少症患者。有研究显示,肌少症患者,尤其发生下肢肌肉减少的患者,较非肌少症者更易跌倒,这直接增加了患者骨折风险、导致患者长时间卧床,患者肺部感染、下肢血栓形成、心血管事件风险发生风险明显升高<sup>[11]</sup>。这是导致多数患者计划外复诊的重要原因。此外,本研究发现肌少症组 MACCE 发

生率明显高于非肌少症组,无 MACCE 事件生存时间明显短于非肌少症患者。而两组患者全因死亡率比较无明显差异。本研究结果与文献<sup>[16]</sup>报道结果存在差异,这可能与本研究随访时间较短存在一定关系,今后基于长时间的患者预后随访仍值得进一步探讨。因此,本研究建议临床医生应在老年冠心病患者出院时向患者及其家属提供详细的健康指导,并对存在肌少症的患者进行积极干预治疗。有研究表明,每周至少3次的渐进式运动可以改善老年肌少症的躯体功能,减少跌倒等不良事件的发生<sup>[18-19]</sup>。对于冠心病合并肌少症的老年患者,应在治疗师的协助下,根据患者的心肺功能情况,制订相应的康复锻炼方案,以维持或增加肌肉的质量和功能<sup>[20]</sup>。

目前关于针对肌少症进行营养干预(如补充蛋白质、维生素D和抗氧化剂)的治疗效果仍存在争议<sup>[21]</sup>。PROVIDE研究证实,对存在肌少症的老年患者持续13周进行每天服2次维生素D和富含亮氨酸的乳清蛋白营养补充剂干预后四肢肌肉质量可明显提高<sup>[22]</sup>。在本研究纳入的全部患者中,肌少症患者的营养相关指标和标志物(如MNA-SF评分、白蛋白和前白蛋白水平)明显低于非肌少症患者。提示在临床工作中,不仅要注意到老年冠心病和肌少症患者的营养风险,还应对于存在营养不良和营养风险的老年冠心病患者,进行积极营养处方干预,同时进行体能训练,以改善其身体机能。

本研究有以下几个局限性。(1)研究随访时间相对较短,并未分析肌少症对老年冠心病患者远期预后的影响;(2)未探讨冠状动脉病变的严重程度、患者用药治疗对于结果的影响,这可能对结论产生一定偏倚影响<sup>[23]</sup>;(3)受纳入患者样本例数限制,并未对不同类型的冠心病进行分类讨论。因此,还需要进行大样本前瞻性的分层研究讨论上述问题,此外基于多学科合作的团队干预对患有肌少症的冠心病患者预后影响研究也值得进一步探索。

综上所述,本研究发现住院老年冠心病患者的肌少症患病率较高。肌少症老年冠心病患者计划外复诊发生率较高,无 MACCE 事件生存时间明显更短。因此,应积极干预冠心病患者的肌少症以改善患者生活质量和预后。

### 参考文献

- [1] LI X, FAN L, LENG S X. The aging tsunami and Senior healthcare development in China [J]. J Am Geriatr Soc, 2018, 66(8): 1462-1468.
- [2] 李清, 杜祥颖. 冠状动脉粥样硬化性心脏病与缺血性脑卒中相关性研究进展[J]. 中国动脉硬化

- 杂志,2019,227(10):905-909.
- [3] SHANG P, LIU G G, ZHENG X, et al. Association between medication adherence and 1-Year major cardiovascular adverse events after acute myocardial infarction in China[J]. *J Am Heart Assoc*, 2019, 8(9): e011793.
- [4] 贾淑利,董碧蓉. 2018国际肌少症临床实践指南解读及管理肌少症对预防老年人失能的意义[J]. *中华老年医学杂志*, 2019, 38(10): 1107-1110.
- [5] BEAUDART C, LOCQUET M, JY R, et al. Quality of Life in sarcopenia measured with the SarQoL<sup>®</sup>: impact of the use of different diagnosis definitions[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2018, 30(4): 307-313.
- [6] 张宁,朱文玲,刘晓红,等. 住院老年冠心病患者合并肌少症的相关因素分析[J]. *中华心血管病杂志*, 2019, 47(12): 979-980.
- [7] ARIK G, VARAN H D, YAVUZ B B, et al. Validation of Katz index of independence in activities of daily living in Turkish older adults[J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2015, 61(3): 344-350.
- [8] BIER N, BELCHIOR P C, PAQUETTE G, et al. The instrumental activity of daily living profile in aging: a feasibility study[J]. *J Alzheimers Dis*, 2016, 52(4): 1361-1371.
- [9] KANG D O, PARK S Y, CHOI B G, et al. Prognostic impact of low skeletal muscle mass on major adverse cardiovascular events in coronary artery disease: a propensity Score-Matched analysis of a single center All-Comer cohort[J]. *J Clin Med*, 2019, 8(5): 712.
- [10] HAUK L. Management of Non-ST elevation acute coronary syndrome: a guideline from the AHA and ACC[J]. *Am Fam Physician*, 2015, 92(2): 151-153.
- [11] CHEN L K, LIU L K, 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.
- [12] 吴兴利,周长喜,施伟伟,等. 老年肌少症与常见慢病共病的研究进展[J]. *老年医学与保健*, 2020, 26(1): 154-158.
- [13] 刘嘉,黄华. 肝硬化肌少症的发病机制及诊治现状[J]. *临床肝胆病杂志*, 2020, 36(4): 895-899.
- [14] HU X, LIAO D W, ZQ Y, et al. Sarcopenia predicts prognosis of patients with renal cell carcinoma: a systematic review and meta-analysis[J]. *Int Braz J Urol*, 2020, 46(5): 705-715.
- [15] 孔悠然,张欣欣,段明,等. 老年2型糖尿病患者肌肉量减少与动脉粥样硬化的相关性分析[J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2021, 37(1): 28-33.
- [16] TIBUAKUU M, ZHAO D, SAXENA A, et al. Low thigh muscle mass is associated with coronary artery stenosis among HIV-infected and HIV-uninfected men: the Multicenter AIDS Cohort Study (MACS)[J]. *J Cardiovasc Comput Tomogr*, 2018, 12(2): 131-138.
- [17] 杨伟,华琦. 衰老相关的慢性炎症与胰岛素抵抗的研究进展[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2017, 16(1): 68-71.
- [18] HOPEWELL S, COPSEY B, NICOLSON P, et al. Multifactorial interventions for preventing falls in older People living in the community: a systematic review and meta-analysis of 41 trials and almost 20 000 participants[J]. *Br J Sports Med*, 2020, 54(22): 1340-1350.
- [19] 白慧婧,孙建琴,陈敏,等. 支链氨基酸对老年人肌少症的作用及其与抗阻运动的协同作用[J]. *中华老年医学杂志*, 2015, 34(5): 476-477.
- [20] 朱亚琼,周明,彭楠. 高龄男性肌少症患者的活动能力与下肢肌肉质量和肌力的相关性研究[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2016, 15(2): 127-130.
- [21] 杨则宜,焦颖,魏冰,等. 老年肌少症防治中的营养干预[J]. *中国食品学报*, 2019, 19(9): 1-12.
- [22] LIBERMAN K, NJEMINI R, LUIKING Y, et al. Thirteen weeks of supplementation of vitamin D and leucine-enriched whey protein nutritional supplement attenuates chronic low-grade inflammation in sarcopenic older adults: the PROVIDE study [J]. *Aging Clin Exp Res*, 2019, 31(6): 845-854.
- [23] 王海旭,王悦喜,阿荣,等. 紫杉醇药物球囊在药物洗脱支架术后支架内再狭窄的应用价值分析[J]. *重庆医学*, 2020, 49(10): 1607-1610.