

DOI:10.3969/j.issn.1000-9760.2024.05.014

济宁市社区老年人肌少症患病率及其影响因素

程晓宇^{1,2} 许嘉乾² 白丽² 贾双双² 刘辉² 解瑞宁² 乔艺²⁽¹⁾ 滨州医学院公共卫生学院,烟台 264003; ⁽²⁾ 济宁医学院公共卫生学院,济宁 272013

摘要 **目的** 了解济宁市任城区 60 岁及以上老年人肌少症患病率情况,分析肌少症患病的影响因素,为今后老年人群肌少症的预防提供依据。**方法** 采用整群抽样法对济宁市观音阁(交通)社区医院健康中心 60 岁及以上 392 名老年参与者进行问卷调查、身体成分测量和血液样本收集,并使用 SPSS27.0 软件进行统计分析。**结果** 任城区社区老年人肌少症总患病率为 19.39%,女性和男性患病率相似,差异无统计学意义($\chi^2=0.02, P=0.889$)。与社区老年人肌少症患病有关的因素(*OR* 和 95% *CI*)为:年龄(3.003, 1.064~8.476)、BMI(0.061, 0.009~0.428)、体力活动水平(0.059, 0.014~0.248)、内脏脂肪面积(1.104, 1.053~1.157)、LBP(1.165, 1.081~1.254)、HS-CRP(5.289, 2.297~12.176)、T-AOC(0.000, 0.000~0.460)、MDA(3.481, 1.261~9.610)及 SOD(0.636, 0.425~0.920)。**结论** 高龄、内脏脂肪面积以及 LBP、HS-CRP 和 MDA 含量增加是社区老年人患肌少症的主要危险因素,而 BMI 升高、体力活动水平增加、T-AOC 和 SOD 含量增加是其保护因素。

关键词 肌少症;患病率;影响因素

中图分类号:R592 文献标识码:A 文章编号:1000-9760(2024)10-425-06

Prevalence and influencing factors of sarcopenia in community elderly people in Jining city

CHENG Xiaoyu^{1,2}, XU Jiaqian², BAI Li², JIA Shuangshuang², LIU Hui², XIE Ruining², QIAO Yi²⁽¹⁾ School of Public Health, Binzhou Medical University, Yantai 264003, China⁽²⁾ School of Public Health, Jining Medical University, Jining 272013, China

Abstract: Objective This study aimed to understand the prevalence of sarcopenia among elderly individuals aged 60 and above in Rencheng District, Jining City, and to analyze the influencing factors of sarcopenia, in order to provide theoretical basis for the prevention of sarcopenia in the elderly population in the future. **Methods** A cluster sampling method was employed to conduct a questionnaire survey, body composition measurement, and blood sample collection among 392 elderly participants aged 60 and above at the Guanying (Jiaotong) Community Hospital Health Center in Jining City. Statistical analysis was performed using SPSS 27.0 software. **Results** The overall prevalence of sarcopenia among elderly residents in Rencheng District was 19.39%, with similar prevalence rates between females and males, and the difference was not statistically significant ($\chi^2=0.02, P=0.889$). Factors associated with sarcopenia among community-dwelling elderly individuals (*OR* and 95% *CI*) included: age (3.003, 1.064~8.476), BMI (0.061, 0.009~0.428), physical activity level (0.059, 0.014~0.248), visceral fat area (1.104, 1.053~1.157), LBP (1.165, 1.081~1.254), HS-CRP (5.289, 2.297~12.176), T-AOC (0.000, 0.000~0.460), MDA (3.481, 1.261~9.610), and SOD (0.636, 0.425~0.920). **Conclusion** Advanced age, visceral fat area, LBP, HS-CRP, and MDA are major risk factors for sarcopenia among community-dwelling elderly individuals, while increased BMI, higher levels of physical activity, content of T-AOC and SOD serve as protective factors.

[基金项目] 山东省自然科学基金面上项目(ZR2022MC039), 济宁医学院贺林院士新医学临床转化工作站项目(JYHL2021MS03)

[通信作者] 乔艺, E-mail: qiaoyi2018@mail.jnmc.edu.cn

Keywords: Sarcopenia; Prevalence; Influencing factors

肌少症作为一种老年综合征,随着年龄的增长,肌肉质量降低和肌肉功能逐渐丧失,不仅增加了骨折、跌倒甚至是死亡的风险,而且给医疗资源、家庭和社会带来沉重负担^[1-2]。人口老龄化问题日益严重导致慢性疾病的患病率不可避免地增加,其中肌少症已影响了全球 10%~16% 的老年人,成为全球公共卫生的主要问题之一^[3-4]。我国 65 岁及以上社区老年人肌少症患病率已达到 17.4%,且由于地理差异引起的气候和饮食模式等影响,肌少症患病率具有地区差异,然而,大多数研究集中在中国东部沿海地区和发达地区^[5]。因此,有必要针对本地区人群肌少症患病率及其影响因素进行探索。本次研究对 2022 年 3 月—8 月济宁市 60 岁及以上老年人肌少症的患病率和影响因素进行研究,为该地区肌少症的防治策略提供参考依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 2022 年 3 月至 8 月在济宁市交通社区医院进行体检的 60 岁以上老年人作为研究对象,共计 407 名。对社区老年人进行现场问卷调查和身体检查,共发放问卷 407 份,回收有效问卷 392 份,有效率 96.31%。纳入标准:1) 年龄 ≥ 60 岁;2) 不需要借助辅助工具行走,如轮椅、拐杖等;3) 自愿参加此次研究,签署知情同意。排除标准:1) 有严重认知功能障碍和抑郁症患者等无法配合评估者;2) 体内装有金属医疗器械、电子设备等不能进行生物电阻抗分析者;3) 测量两周内使用抗生素或者其他影响血液检查结果的药物。研究通过济宁医学院伦理委员会审查(JNMC-2022-YX-034)。

1.2 方法

1.2.1 问卷调查 包含人口社会学信息、体力活动评估 2 部分内容。人口社会学信息包括受试人群的一般资料如姓名、年龄、性别、文化程度、吸烟史、饮酒史、疾病史等。体力活动评估:采用国际体力活动量表短问卷(International Physical Activity Questionnaire-Short, IPAQ-S) 评估老年受试者过去一周的日常体力活动情况,包括静坐时间、步行、中等强度体力活动及高强度体力活动。根据问卷结果和 IPAQ 公布的各项体力活动所对应的 MET 值计算出各体力活动的能量:低等强度活动的代谢当

量(MET)赋值为 3.3,中等强度活动的 MET 赋值为 4.0,高强度活动的 MET 赋值为 8.0。并按照指南建议根据评分标准计算并评估每周的体力活动水平(MET-min/周),分为高、中、低体力活动水平^[6]。本研究中,IPAQ-S 的 Cronbach α 为 0.76。

1.2.2 肌少症诊断标准 参考 2019 年亚洲肌少症工作组推荐的肌少症共识中的判断标准,即肌肉质量下降:男性 ASMI $< 7.0\text{kg}/\text{m}^2$,女性 ASMI $< 5.7\text{kg}/\text{m}^2$;肌肉力量下降:男性握力 $< 28\text{kg}$,女性握力 $< 18\text{kg}$;躯体功能下降:6 米步速 $< 1.0\text{m}/\text{s}$ 。符合低肌肉质量且肌肉力量下降和/或躯体功能下降即诊断为肌少症^[7]。

1.2.3 体格测量 身高测量:受试者保持直立,脱去鞋袜,测量从头顶到地面的距离为身高;上臂围测量:臂伸直下垂于身体两侧,皮尺沿上臂最粗的部位绕一周,量出放松时的上臂围;小腿围测量:小腿最粗处水平绕其一周为小腿围。

1.2.4 人体成分、肌肉力量和躯体功能测定 采用 Inbody720 人体成分测量仪测量受试者人体成分,包括四肢肌肉量、腰臀比和内脏脂肪面积等。受试者取下所有金属物品,脱下厚重衣物,脱鞋袜赤脚站在平台电极板处,手臂与身体成 15° 角,双手握住手柄,尽可能多地接触电极板,站稳后开始测量,嘱受试者保持身体直立,等待测量结束。记录数据并计算四肢骨骼肌指数(appendicular skeletal muscle index, ASMI): $\text{ASMI} = \text{四肢骨骼肌质量(SMI)} / \text{身高}^2$ 。肌肉力量:受试者身体直立双臂自然下垂,使用优势手尽最大力气挤压握力计,测试重复三次并取其最大值。躯体功能:使用秒表测量受试者 6 米的正常速度两次,间隔 1min,记录其平均速度。

1.2.5 生化检测 将血液样品收集在含有抗凝剂的离心管中,并以 3000rpm 离心 15min 以获得血浆。样品均储存在 -80°C 的冰箱中,用于进一步的血液炎症与氧化应激水平分析,严格按照试剂盒说明书操作。超敏 C 反应蛋白(HS-CRP)、脂多糖结合蛋白(LBP)购买上海酶联生物,总抗氧化能力(T-AOC)、总超氧化物歧化酶(SOD)和丙二醛(MDA)购买于南京建成生物工程研究所。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 27.0 版进行统计。正态分布计量

资料用 $\bar{x} \pm s$ 描述,采用独立样本 t 检验进行组间比较;非正态分布计量资料以中位数 [$P_{50}(P_{25}, P_{75})$] 描述,采用 Mann-Whitney U 检验进行组间比较;分类变量采用频率和百分比表示,两组比较采用 χ^2 检验;采用 logistic 回归分析肌少症的影响因素。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 社区老年人肌少症患病情况

本研究共纳入 392 名 60 岁及以上的老年人,年龄 (71.18 ± 6.26) 岁,其中男性 173 人,占 44.13%;女性 219 人,占 55.87%。共检出肌少症 76 名,其中男性 33 人,女性 43 人;肌少症总患病率为 19.39%,男性患病率为 19.08%,女性患病率为 19.63%,女性略高于男性。

2.2 肌少症影响因素单因素分析

2.2.1 不同社会人口学特征人群肌少症患病情况

随着年龄增长,肌少症患病率逐渐增高,60 岁~患病率为 12.05%,70 岁~患病率为 20.99%,而 80 岁~患病率达到 34.38%,差异具有统计学意义 ($P < 0.001$)。不同 BMI 和体力活动水平人群,其肌少症患病率也不同。在 BMI < 18.5 消瘦和低水平体力活动人群中肌少症患病率较高,均超过 60%,差异具有统计学意义 ($P < 0.001$)。详见表 1。

2.2.2 肌少症组与非肌少症组不同指标的比较

与非肌少症相比,肌少症组身高较矮、体重较轻、腰臀比、上臂围、蛋白质、T-AOC 和 SOD 水平较低,而内脏脂肪面积和 LBP、HS-CRP、MDA 水平较高。此外,非肌少症组体脂肪较肌少症组略高,但无统计学差异 ($P = 0.162$)。肌少症组的四肢骨骼肌指数、握力、步速和小腿围均低于非肌少症组 ($P < 0.001$)。见表 2。

2.3 肌少症影响因素的多因素分析

以肌少症发病情况 (0 = 无, 1 = 有) 为因变量,以单因素分析中有意义的年龄、BMI、体力活动水平、内脏脂肪面积、炎症因子 LBP、HS-CRP 以及抗氧化指标 T-AOC、MDA、SOD 作为自变量纳入回归方程。结果显示高龄、内脏脂肪面积、LBP、HS-CRP 和 MDA 是社区老年人患肌少症的危险因素 ($P < 0.05$),BMI 升高、体力活动水平增加、T-AOC 和 SOD 含量增加是其保护因素 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 1 不同社会人口学特征人群肌少症患病情况

项目	调查人数	患病人数	患病率 /%	χ^2	P
性别					
男	173	33	19.08	0.02	0.889
女	219	43	19.63		
年龄/岁					
60~	166	20	12.05	24.91	<0.001
70~	162	34	20.99		
80~	64	22	34.38		
文化程度					
小学及以下	241	49	20.33	3.63	0.30
初中	87	19	21.84		
高中及以上	64	8	12.5		
吸烟史					
是	94	20	21.28	0.41	0.52
否	298	56	18.79		
饮酒史					
是	85	18	21.12	0.22	0.63
否	307	58	18.89		
高血压					
是	192	34	17.71	0.72	0.39
否	200	42	21.00		
糖尿病					
是	122	21	17.21	0.48	0.48
否	270	55	20.37		
冠心病					
是	118	22	18.64	1.25	0.38
否	274	54	19.71		
BMI/($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)					
<18.5	38	23	60.53	26.16	<0.001
18.5~	192	30	15.63		
23.9~	100	15	15.00		
28~	62	8	12.90		
体力活动水平					
低水平	66	41	62.12	29.40	<0.001
中等水平	192	28	14.58		
高水平	134	7	5.22		

3 讨论

肌少症是一种由增龄导致的骨骼肌质量、力量下降和(或)躯体功能减退的综合征,不仅严重影响了老年人的生活质量,也增加了老年人的跌倒、骨折甚至死亡风险^[8]。随着医疗保健卫生水平的

表 2 肌少症组与非肌少症组不同指标的比较

项目	肌少症 (n=76)	非肌少症 (n=316)	t/Z	P
身高 (cm, $\bar{x}\pm s$)	157.76±8.12	165.92±7.25	-3.34	0.008
体重 (kg, $\bar{x}\pm s$)	56.43±7.34	69.58±8.33	-10.38	<0.001
腰臀比 [P ₅₀ (P ₂₅ , P ₇₅)]	0.86(0.82, 0.93)	0.92(0.89, 0.96)	-3.37	0.002
上臂围 (cm, $\bar{x}\pm s$)	25.46±2.47	27.79±2.87	-6.31	<0.001
去脂体重 (kg, $\bar{x}\pm s$)	39.85±8.24	46.40±7.79	-6.26	<0.001
肌肉量 (kg, $\bar{x}\pm s$)	37.02±7.21	43.81±7.39	-6.95	<0.001
骨骼肌量 (kg, $\bar{x}\pm s$)	21.22±4.92	25.21±4.64	-6.40	<0.001
蛋白质 [kg, P ₅₀ (P ₂₅ , P ₇₅)]	6.50(6.30, 6.90)	7.95(7.50, 8.50)	-5.72	<0.001
体脂肪 (kg, $\bar{x}\pm s$)	22.64±6.34	21.60±5.76	1.40	0.162
内脏脂肪面积 [cm ² , P ₅₀ (P ₂₅ , P ₇₅)]	113.90(90.70, 139.10)	104.30(82.40, 123.67)	4.77	<0.001
LBP (μmol · L ⁻¹ , $\bar{x}\pm s$)	194.45±14.60	176.23±8.29	6.14	<0.001
HS-CRP (mg · L ⁻¹ , $\bar{x}\pm s$)	17.01±0.93	15.28±1.26	6.29	<0.001
T-AOC (mM, $\bar{x}\pm s$)	0.97±0.03	1.01±0.02	-3.73	<0.001
MDA (nmol · m ⁻¹ , $\bar{x}\pm s$)	5.33±0.15	4.67±0.17	2.78	0.008
SOD (U · ml ⁻¹ , $\bar{x}\pm s$)	23.51±1.66	25.39±1.44	-4.29	<0.001
小腿围 [cm, P ₅₀ (P ₂₅ , P ₇₅)]	29.80(28.00, 31.00)	33.00(31.00, 34.00)	-7.38	<0.001
步速 (m · s ⁻¹ , $\bar{x}\pm s$)	0.83±0.16	1.14±0.18	-8.46	<0.001
握力 (kg, $\bar{x}\pm s$)	20.92±6.79	28.49±7.42	-6.31	<0.001
四肢骨骼肌指数 (kg · m ⁻² , $\bar{x}\pm s$)	5.89±0.73	7.24±0.81	-9.25	<0.001

注：¹ 独立样本 t 检验；² Mann-Whitney 检验

表 3 肌少症影响因素的多因素 logistic 回归分析

项目	β	SE	Waldχ ²	P	OR(95%CI)
年龄	1.110	0.529	4.313	0.038	3.003(1.064, 8.476)
BMI	-2.793	0.992	7.934	0.005	0.061(0.009, 0.428)
体力活动水平	-2.836	0.736	14.851	<0.001	0.059(0.014, 0.248)
内脏脂肪面积	0.099	0.024	16.870	<0.001	1.104(1.053, 1.157)
LBP	0.152	0.038	16.219	<0.001	1.165(1.081, 1.254)
HS-CRP	1.665	0.425	15.324	<0.001	5.289(2.297, 12.176)
T-AOC	-25.425	11.406	4.969	0.026	0.000(0.000, 0.460)
MDA	1.247	0.518	5.798	0.016	3.481(1.261, 9.610)
SOD	-0.357	0.173	4.269	0.039	0.636(0.425, 0.920)

提高,人口平均预期寿命增加,肌少症患病率呈现出不断增长的趋势,给医疗资源、家庭和社会构成沉重负担^[9]。然而我国对老年人群肌少症的研究尚处于初期阶段,公众对肌少症的认识存在明显不足^[10]。因此,提高社区老年人群对肌少症的重视,了解其发病率和影响因素,对社区老年人该病的早期发现和治疗起到重要作用。

本次研究发现山东省济宁市任城区社区老年人的患病率为 19.38%,高于周洋等^[11]社区老年人

肌少症平均患病率(16%)。其中男性患病率为 19.08%,女性患病率为 19.63%,女性较男性发病率略高,且 80 岁~老年人患病率较 60 岁~老年人患病率高了近 23%。国内相关研究表明,我国社区老年人肌少症的患病率随年龄而增长,与 60 岁~和 70 岁~年龄组相比,80 岁及以上年龄组的肌少症患病率更高,且女性由于绝经后雌激素的水平下降,影响蛋白质的合成,导致肌肉量的下降,其发病率较男性偏高^[12-14]。此外,大量研究发现文化水平、糖尿病、高血压以及不良生活习惯等是肌少症的危险因素^[10,15]。然而本次研究并未发现肌少症与这些因素有所关联,这可能是由于本次样本数量有限。因此,后期需要扩大样本量验证进一步研究。

本次研究身体成分的测量结果显示肌少症老年人 BMI、去脂体重、肌肉量、骨骼肌量、蛋白质、握力和步速均降低,而内脏脂肪面积明显增加。研究表明,瘦体质量占总体质量的比例可以影响肌肉力量与耐力的发挥,该比例越大肌肉能力就越强,爆发力也随之增大^[16]。蛋白质约占肌肉重量的 20%,其合成增加和萎缩减少是保持骨骼肌肥大的

重要因素,特别是与下肢肌肉力量有关。老年人蛋白质摄取不足和不良的消化能力可能会降低蛋白质的合成,进而引起肌少症患病率增加^[13]。此外,本次研究发现低 BMI 和高内脏脂肪面积是肌少症重要的危险因素。BMI 高的老年受试者往往有大量的瘦体重和肌肉质量,而高内脏脂肪面积可能通过增加肌肉蛋白消耗增加,诱发全身炎症和胰岛素抵抗进一步诱导肌少症的发生^[17]。因此,评估老年人蛋白质、BMI 以及内脏脂肪面积与肌少症进展的关系是十分有必要的。

运动和身体活动可以显著减弱,或者在某些情况下阻止肌肉代谢和功能的下降^[18]。本研究低水平体力活动老年人肌少症患病率高于高水平体力活动老年人,且回归分析发现中高体力活动是社区老年人患肌少症的保护因素。研究证明身体活跃、保持较高水平的心肺健康、上半身和下半身力量以及避免久坐不动的老年人患肌少症概率显著降低,且阻力训练能够增加肌肉质量和预防功能性力量丧失^[19-20]。因此老年人群应保持适量的体力活动以预防肌少症的发生。

肌少症老年患者由于活动障碍、饮食减少和吸收不良等原因,体内抗氧化系统功能较差,增加了脂多糖进入循环的含量并损伤肠屏障功能。脂多糖(LPS)是革兰阴性菌细胞壁的组成成分,会诱发宿主的炎性反应,最终导致循环中促炎细胞因子水平升高,诱导肌肉分解,减少合成代谢,促进肌少症的发生^[21]。Asoudeh 等^[22]研究发现肌少症受试者的血清 HS-CRP 水平更高,长期高水平的炎症标志物会使肌肉质量、肌肉力量和体能下降。本次研究中,肌少症受试者血清 LBP、HS-CRP 浓度显著升高,表明肌少症患者机体炎性因子水平升高,回归分析也表明 LBP、HS-CRP 是社区老年人患肌少症的危险因素。但是其导致肌少症发生具体机制仍不明确,需要我们进一步研究。

衰老机体内氧化还原紊乱与很多老年疾病的发生有关,如心血管疾病、阿尔茨海默病、肌少症等^[23]。其中 SOD 和 T-AOC 含量能够反映机体的抗氧化状态,MDA 含量可以间接反映机体自由基产生的水平及组织细胞的脂质过氧化水平^[24]。本次研究发现,肌少症受试者血清 SOD、T-AOC 浓度显著降低,MDA 浓度则显著升高,SOD、T-AOC 是患肌少症的保护因素,而 MDA 是其危险因素,说明肌少症受试者抗氧化能力下降,氧化应激水平增

加,氧化应激可能是引发肌少症的重要机制之一。这就为肌少症的治疗与预防提供了又一个可能的干预目标。

综上所述,本研究肌少症受试者年龄较大,蛋白质、去脂体重和骨骼肌量减少,内脏脂肪面积、血清炎性因子水平及氧化应激水平增加。且年龄、内脏脂肪面积、炎症和氧化应激水平增加是肌少症的危险因素,BMI 增加、中高水平体力活动以及抗氧化能力是肌少症的保护因素。除年龄为不可控因素外,其他因素都是可控因素,这提示我们可以通过运动干预和蛋白质补充达到增加肌肉质量、力量以及抗氧化能力,降低血清炎症水平从而有效降低肌少症的患病率。肌少症影响因素复杂多样,而本次研究但纳入指标仍然偏少,存在一定局限性。

利益冲突:所有作者均申明不存在利益冲突。

参考文献:

- [1] Chang HW, Feofanov AV, Lyubitelev AV, et al. N-terminal tails of histones H2A and H2B differentially affect transcription by RNA polymerase II in vitro [J]. *Cells*, 2022, 11 (16): 2475. DOI:10.3390/cells11162475.
- [2] Sayer AA, Cruz-Jentoft A. Sarcopenia definition, diagnosis and treatment: consensus is growing [J]. *Age Ageing*, 2022, 51 (10): AFAC220. DOI:10.1093/ageing/afac220.
- [3] Yuan S, Larsson SC. Epidemiology of sarcopenia: prevalence, risk factors, and consequences [J]. *Metabolism*, 2023, 144: 155533. DOI:10.1016/j.metabol.2023.155533.
- [4] Chen LK, Arai H, Assantachai P, et al. Roles of nutrition in muscle health of community-dwelling older adults: evidence-based expert consensus from Asian Working Group for Sarcopenia [J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2022, 13 (3): 1653-1672. DOI:10.1002/jcsm.12981.
- [5] Ren X, Zhang X, He Q, et al. Prevalence of sarcopenia in Chinese community-dwelling elderly: a systematic review [J]. *BMC Public Health*, 2022, 22 (1): 1702. DOI:10.1186/s12889-022-13909-z.
- [6] 王继, 胡立, 杨中亚, 等. 云贵高原部分地区老年肌少症患病率及危险因素横断面调查 [J]. *中国组织工程研究*, 2024, 28 (14): 2197-2201. DOI:10.12307/2024.330.
- [7] 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. DOI:10.1/j.jamda.2019.12.01.e2.
- [8] Wu X, Li X, Xu M, et al. Sarcopenia prevalence and associated factors among older Chinese population: findings from the China health and retirement longitudinal study [J]. *PLoS One*, 2021, 16 (3): e0247617. DOI:10.1371/journal.pone.0247617.
- [9] Ye C, Zheng X, Aihemaitijiang S, et al. Sarcopenia and catastrophic health expenditure by socio-economic groups in China:

- an analysis of household-based panel data [J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2022, 13 (3): 1938-1947. DOI: 10. 1002/jcsm. 12997.
- [10] 字文丽. 中国老年人肌少症现状及影响因素的研究进展 [J]. *现代医药卫生*, 2023, 39 (7): 1194-1198. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009-5519. 2023. 07. 024.
- [11] 周洋, 高慧婷, 曲桂玉, 等. 社区老年人肌少症患病率及影响因素的 meta 分析 [J]. *职业与健康*, 2023, 39 (11): 1539-1544. DOI: 10. 13329/j. cnki. zyyjk. 2023. 0282.
- [12] 杨琦琦, 孙颖. 肌少症筛查工具的研究进展 [J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2020, 19 (2): 152-156.
- [13] Yan X, Li H, Xie R, et al. Relationships between sarcopenia, nutrient intake, and gut microbiota in Chinese community-dwelling older women [J]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2023, 113: 105063. DOI: 10. 1016/j. archger. 2023. 105063.
- [14] Chen Z, Li WY, Ho M, et al. The prevalence of sarcopenia in Chinese older adults: meta-analysis and meta-regression [J]. *Nutrients*, 2021, 13 (5): 1441. DOI: 10. 3390/nu13051441.
- [15] 张浩, 胡建伟, 赵晓慧, 等. 我国中老年人可能肌肉减少症患病情况及其影响因素 [J]. *医学与社会*, 2023, 36 (8): 44-48. DOI: 10. 13723/j. yxsh. 2023. 08. 008.
- [16] 刘震超, 刘光, 王悦, 等. 女性肌少症病人 HIIIE 后相关炎症细胞因子的反应 [J]. *青岛大学学报 (医学版)*, 2023, 59 (2): 269-273. DOI: 10. 11712/jms. 2096-5532. 2023. 59. 063
- [17] Li C, Kang B, Zhang T, et al. High visceral fat area attenuated the negative association between high body mass index and sarcopenia in community-dwelling older Chinese people [J]. *Healthcare (Basel)*, 2020, 8 (4): 479. DOI: 10. 3390/healthcare8040479.
- [18] Distefano G, Goodpaster BH. Effects of exercise and aging on skeletal muscle [J]. *Cold Spring Harb Perspect Med*, 2018, 8 (3): A029785. DOI: 10. 1101/cshperspect. a029785.
- [19] Meier NF, Lee DC. Physical activity and sarcopenia in older adults [J]. *Aging Clin Exp Res*, 2020, 32 (9): 1675-1687. DOI: 10. 1007/s40520-019-01371-8.
- [20] Vikberg S, Sörlén N, Brandén L, et al. Effects of resistance training on functional strength and muscle mass in 70-year-old individuals with pre-sarcopenia: a randomized controlled trial [J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2019, 20 (1): 28-34. DOI: 10. 1016/j. jama. 2018. 09. 011.
- [21] 王晓婷, 迟鸿堃, 王阳, 等. 肠道菌群与肌少症发生机制及其临床意义的研究进展 [J]. *中国微生物学杂志*, 2022, 34 (9): 1107-1111, 1116. DOI: 10. 13381/j. cnki. cjm. 202209023.
- [22] Asoudeh F, Dashti F, Raeesi S, et al. Inflammatory cytokines and sarcopenia in Iranian adults-results from SARIR study [J]. *Sci Rep*, 2022, 12 (1): 5471. DOI: 10. 1038/s41598-022-09139-3.
- [23] 董欣, 王小清, 王秀华, 等. 氧化应激在肌少症发生过程中作用的研究进展 [J]. *中国老年学杂志*, 2022, 42 (3): 744-748. DOI: 10. 3969/j. issn. 1005-9202. 2022. 03. 065.
- [24] 姜婷. 社区老年人膳食模式及生活习惯潜在类别对氧化应激水平的影响 [D]. 银川: 宁夏医科大学, 2022.

(收稿日期 2023-07-02)

(本文编辑: 石俊强)