DOI:10.16016/j.2097-0927.202304084

成都市某农村地区老年人肌少症及膳食质量分析

李晶晶[1],廖欣怡[1],石 磊[1],苏志勇[2],朱 琳[3],景小凡[1] 610041 成都,四川大学华西医院临床营养科[1];610213 成都,四川省成都市天府新区太平中心卫生院[2];610218 成都,四川省成都市天府新区正兴社区卫生服务中心[3]

[摘要] **目的** 调查成都市某农村地区老年人肌少症患病率及膳食质量情况,探讨老年肌少症人群的营养管理策略。**方法** 选择成都市某农村地区≥60岁的老年人,根据2019亚洲肌少症工作组共识(AWGS)诊断标准分为肌少症组(n=450)和非肌少症组(n=1 412)。采用膳食平衡指数(DBI-16)对其膳食质量进行评价。**结果** 共纳入1 862名老年人,肌少症患者450例,患病率为24.17%。非肌少症组老年人蛋白质(P<0.001)、碳水化合物(P<0.001)、能量(P=0.032)的摄入量均高于肌少症组;非肌少症组老年人粮谷类(P=0.006)、蔬菜(P<0.001)、水果(P<0.001)、肉类(P=0.001)的摄入量也显著高于肌少症组。肌少症组膳食质量距(diet quality distance,DQD)显著高于非肌少症组(P=0.049),两组DBI-16总分(total score,TS)均为负值,且肌少症组TS显著低于非肌少症组(P<0.001)。**结论** 该地区农村老年人肌少症患病率高,肌少症患者膳食结构失衡更严重。应对该人群进行针对性的膳食营养健康教育,以提高该地区老年人膳食质量。

[关键词] 老年人;肌少症;患病率;膳食质量;膳食平衡指数

[中图法分类号] R151.42; R153.3; R592 [文献标志码] A

Dietary quality analysis of sarcopenia elderly in a rural area of Chengdu City

LI Jingjing[1], LIAO Xinyi[1], SHI Lei[1], SU Zhiyong[2], ZHU Lin[3], JING Xiaofan[1] [1]Department of Clinical Nutrition, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, Sichuan Province, 610041; [2]Taiping Health Center of Chengdu Tianfu New Area, Chengdu, Sichuan Province, 610213; [3]Zhengxing Community Health Service Center of Chengdu Tianfu New Area, Chengdu, Sichuan Province, 610218, China

[**Abstract**] **Objective** To survey the prevalence of sarcopenia in the elderly and investigate their diet quality in a rural area of Chengdu in order to provide scientific basis for nutrition management for the elderly population with sarcopenia. **Methods** Elderly people aged 60 and above living in a rural area of Chengdu City were sampled and then divided into sarcopenia group (n=450) and non-sarcopenia group (n=1 412) according to the 2019 Asian Sarcopenia Working Group Consensus (AWGS) diagnostic criteria. Dietary quality was evaluated based on the Dietary Balance Index (DBI-16). **Results** For the 1 862 elderly participants, there were 450 suffering from sarcopenia, with a prevalence of 24.17%. The subjects from the non-sarcopenia group had significantly higher intakes of proteins (P<0.001), carbohydrates (P<0.001) and energy (P=0.032), and intakes of grains (P=0.006), vegetables (P<0.001), fruits (P<0.001) and meat (P=0.001) than those from the sarcopenia group. The diet quality distance (DQD) was obviously higher in the sarcopenia group than the non-sarcopenia group (P=0.049). The total score of DBI-16 was negative in both groups, and the total score of the sarcopenia group was notably lower than that of the non-sarcopenia group (P<0.001). **Conclusion** The prevalence of sarcopenia in elderly in this area is quite high, and the dietary imbalance is more serious. Targeted health education should be carried out to improve

[基金项目] 国家老年疾病临床医学研究中心(四川大学华西医院)立项资助课题(Z20191013);中国营养学会食品营养研究基金(CNS-FF2019A23)

[通信作者] 景小凡,E-mail:stephy1024@163.com

2097-0927/Copyright © 2023, 陆军军医大学(第三军医大学)。这篇开放获取文章遵循 CC BY 许可协议(https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

the dietary quality for the elderly in the region.

[**Key words**] aged; sarcopenia; prevalence; dietary quality; dietary balance index

Supported by the Project of National Clinical Research Center for Geriatrics (West China Hospital, Sichuan University) (Z20191013) and the Nutri-Food Research Fund of Chinese Nutrition Society (CNS-FF2019A23). Corresponding author: JING Xiaofan, E-mail: stephy1024@163.com

肌少症是一种与增龄相关的骨骼肌减少、骨骼肌力量下降和/或骨骼肌功能减退的老年综合征[1]。肌少症可与老年慢性疾病相互影响,损害老年人的健康和生活质量[2]。目前国内肌少症的相关研究多集中在中东部城市地区[3],农村地区相关数据相对缺乏。合理营养是肌少症防治的重要策略之一,通过日常饮食的改善、良好生活习惯的养成可达到延缓、预防肌少症发生的目的。人群的营养与健康状况可通过膳食质量反映,膳食质量与营养状况及慢性病预防紧密相关。基于指数形式的膳食质量评价指标有多种,如健康饮食指数、地中海膳食指数、DASH 膳食指数等,其中膳食平衡指数(dietary balance index,DBI)[4]是结合中国居民膳食特点,以中国居民膳食指南和膳食宝塔为依据制定的一种膳食质量评价方法,更适合用于中国居民的膳食质量评价。

《中国老年人肌少症诊疗专家共识》推荐对所有60岁以上的社区老年人使用肌少症诊疗路径[5],故本研究旨在了解成都市某农村地区60岁及以上老年人肌少症发生情况和膳食质量情况,为肌少症的预防提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

四川省成都市某农村地区≥60岁的老年人。纳入标准:①日常活动能力量表得分>60分;②认知功能良好,能正常沟通,完成问卷调查;③签订知情同意书。排除标准:①患有痴呆、精神疾病或其他认知功能问题;②体内植入影响相关检查的金属或电子设备;③无法站立或四肢存在残疾;④拒绝签署知情同意书者;⑤研究者认为其不适合参加本研究者。

本研究经过四川大学华西医院伦理委员会的审核[2020年审(1010)号],并在中国临床试验注册中心注册(ChiCTR2100052135)。

1.2 研究方法

采用2019年亚洲肌少症工作组(Asian working group for sarcopenia,AWGS)诊断标准对调查对象进行肌少症的诊断[6]。膳食调查采用半定量食物频率问卷,由经过培训的调查员进行面对面询问记录,膳食调查过程中使用同一的食物模型和量具进行演示,作为定量的参考标准。

1.2.1 肌少症的诊断标准 首先通过简易五项评分问卷(SARC-F)量表进行筛查,得分≥4分者,再根据肌肉力量、肌肉功能、骨骼肌含量3个指标依次进行诊断。①SARC-F量表[7]评估包括肌肉力量、辅助行走、座椅起立、攀爬楼梯、跌倒次数5个方面,每个指标根据不同水平分为0~2分,总分为10分,当总值≥4分时,则认为其存在肌少症风险;②肌肉力量:以握力(handgrip strength,HS)为标准,男性握力<28 kg、女性握力<18 kg为肌肉力量下降;③肌肉功能:以步数(gait speed,GS)为标准,步数≤1 m/s(男女相同)为机体功能减弱;④骨骼肌含量:以四肢骨骼肌质量指数(appendicular skeletal muscle mass index,ASMI)为标准,男性ASMI≤7.0 kg/m^2、女性ASMI≤5.7 kg/m^{2}为骨骼肌含量减少。

骨骼肌含量减少同时存在肌肉力量下降或机体功能减弱的其中一项时,即诊断为肌少症;骨骼肌含量减少同时存在肌肉力量下降和机体功能减弱,即诊断为严重肌少症。

1.2.2 体格检查及膳食调查 由接受过统一培训和考核的调查员,对被调查者进行体格检查及面对面的一般情况、膳食调查。①骨骼肌含量测量:先进行身高、体质量测量,再通过生物电阻抗法,用Inbody770对调查对象进行人体成分分析,获得ASMI、身体质量指数(body mass index,BMI)等。②问卷调查:调查研究对象的基本情况,包括年龄及性别等。膳食调查采用半定量食物频率问卷(food frequency questionnaire,FFQ)对被调查者过去1年的膳食摄入情况进行询问。收集该地区老年人过去12个月内各类食物的摄入频率及每次平均摄入量,计算出平均每日各类食物的摄入量,再通过《中国食物成分表(2017版)》计算出每人每日蛋白质、脂肪、碳水化合物及能量摄入量。膳食调查过程中使用同一的食物模型和量具进行演示,作为定量的参考标准。

1.3 膳食质量评估

采用膳食平衡指数(DBI-16)评价膳食质量。DBI-16包括反映膳食中摄入过量程度的正端分(high bound score,HBS),反映膳食中摄入不足程度的负端分(low bound score,LBS)、综合反映平衡程度的膳食质量距(diet quality distance,DQD)和总分(total score,TS)。具体参照DBI-16评价标准[8],见表1。

表 1 DBI-16 指标评价标准

指标	意义	分值范围	评价标准				
			无	适宜	低度	中度	高度
HBS	摄入过量	0~44	0	1~9	10~18	19~27	>27
LBS	摄入不足	0~72	0	1~14	15~29	30~43	>43
DQD	综合问题	0~96	0	1~19	20~38	39~57	>57

1.4 膳食模式划分

将 LBS 分为≤20 分、>20~40 分、>40 分 3 个水平,分别表示低中高度摄入不足;HBS 分为≤10 分、>10~20 分、>20 分 3 个分值水平,分别表示低中高度摄入过量。由此定义出 9 种膳食模式:模式 A(LBS≤20,HBS≤10)、B(20<LBS≤40,HBS≤10)、C(LBS>40,HBS≤10)、D(LBS≤20,10<HBS≤20)、E(20<LBS≤40,10<HBS≤20)、F(LBS>40,10<HBS≤20)、G(LBS≤20,HBS>20)、H(20<LBS≤40,HBS>20)、I(LBS>40,HBS>20)。以膳食摄入过量的 HBS 程度分组,模式 A、B、C 为低度摄入过量组,模式 D、E、F 为中度摄入过量组,模式 G、H、I 为高度摄入过量组;以膳食摄入不足的 LBS 程度分组,模式 A、D、G 为低度摄入不足组,模式 B、E、H 为中度摄入不足组,模式 C、F、I 为高度摄入不足组[4]。

1.5 统计学分析

利用 SPSS 22.0 对数据进行统计分析。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本秩和检验;计数资料用例数/构成比表示,组间比较采用 χ^2 检验。$P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

本次调查共纳入成都市某农村地区 60 岁以上老年人 1 862 例,年龄 60~93(69.97±4.99)岁。肌少症患者 450 人,患病率为 24.17%。不同 BMI($\chi^2=129.06$, $P<0.001$)、不同性别($\chi^2=12.71$, $P<0.001$)之间肌少症患病率差异有统计学意义,见表 2。

2.2 两组人群 DBI-16 构成指标得分情况

超过 50%的肌少症组老年人蔬菜、水果、奶类、豆类和鱼虾水产类摄入不足。50.67%的肌少症组老年人肉类摄入过量。粮谷类和蛋类食物摄入较为适宜,超过 70%的肌少症老年人油、酒、糖、盐的摄入达到推荐摄入量。69.33%的肌少症老年人每日摄入食物种类不足。见表 3。

表 2 不同特征老年人肌少症患病情况比较[例(%)]

组别	n	BMI				性别	
		消瘦	正常	超重	肥胖	男	女
肌少症组	450	32(47.76)	294(33.95)	103(15.12)	21(8.47)	221(28.33)	229(21.16)
非肌少症组	1 412	35(52.24)	572(66.05)	578(84.88)	227(91.53)	559(71.67)	853(78.84)
χ^2 值		129.06				12.71	
P 值		<0.001				<0.001	

表 3 肌少症组 DBI-16 构成指标分值分布(%,n=450)

分值	粮谷类	蔬菜	水果	奶类	豆类	肉类	鱼虾水产类	蛋类	油	酒	糖	盐	食物多样性	水
−12~														1.11
−10~	1.11												2.67	9.11
−8~	5.78												20.67	28.67
−6~	14.00	7.34	43.56	48.89	52.00								46.00	10.45
−4~	18.67	51.33	36.00	20.22	35.56	2.67	94.23	25.78					27.36	8.00
−2~	15.78	30.00	14.22	29.55	6.00	15.55	4.44	27.12					3.11	14.88
0~	23.78	11.33	6.22	1.33	6.44	23.33	1.33	37.33	12.67	86.89	74.22	16.00	0.22	27.78
2~	7.55					11.31		1.55	58.22	2.67	23.12	66.44		
4~	4.89					47.11		8.22	29.11	4.89	2.66	17.56		
6~	2.22									5.55				
8~	1.33													
10~	1.78													
12	3.11													

表 4 非肌少症组 DBI-16 构成指标分值分布(%,n=1 412)

分值	粮谷类	蔬菜	水果	奶类	豆类	肉类	鱼虾水产类	蛋类	油	酒	糖	盐	食物多样性	水
-12~													0.07	0.70
-10~	0.78												1.06	10.49
-8~	4.60												15.23	23.24
-6~	10.55	7.92	35.27	51.42	48.07								45.68	9.34
-4~	14.45	41.58	37.82	20.54	38.46	1.91	91.07	29.53					31.38	9.14
-2~	16.50	32.37	20.54	26.55	7.70	11.19	6.80	24.50					6.30	16.50
0~	24.92	18.13	6.37	1.49	5.67	20.11	2.13	35.62	17.00	88.66	68.13	19.26	0.28	30.59
2~	7.79					12.26		2.83	51.84	1.98	27.98	60.48		
4~	6.09					54.53		7.52	31.26	4.11	3.89	20.26		
6~	3.90									5.25				
8~	3.93													
10~	1.34													
12	5.17													

非肌少症组老年人水果、奶类、豆类和鱼虾水产类摄入不足情况也较为严重。59.42%的非肌少症组老年人肉类食物摄入过量。粮谷类、蛋类、油、酒、糖、盐食物摄入较为适宜。62.04%的非肌少症组老年人每日摄入食物种类不足。见表 4。

2.3 两组人群各类营养素及食物摄入量

比较两组间各类营养素摄入量,非肌少症组老年人蛋白质(t=4.56,P<0.001)、碳水化合物(t=3.79,P<0.001)、能量(t=2.14,P=0.032)的摄入量均高于肌少症组,差异有统计学意义。比较两组间各类食物摄入量,非肌少症组老年人粮谷类(t=2.74,P=0.006)、蔬菜(t=3.55,P<0.001)、水果(t=3.72,P<0.001)、肉类(t=3.26,P=0.001)的摄入量显著高于肌少症组,其余各类食物差异无统计学意义,见表 5。

表 5 肌少症组与非肌少症组各类营养素及食物摄入量比较($\bar{x}\pm s$)

变量	肌少症组(n=450)	非肌少症组(n=1 412)
能量/kcal	1 504.34±659.74	1 584.76±701.91[a]
蛋白质/g	49.36±24.99	55.84±29.75[c]
脂肪/g	64.58±27.71	67.45±31.51
碳水化合物/g	146.99±61.46	159.86±66.51[c]
粮谷类/g	207.63 ±115.39	225.59±122.55[b]
蔬菜/g	215.01±125.42	241.95±177.86[c]
水果/g	76.23±82.01	94.70±116.28[c]
奶类/g	103.99±122.18	102.11±197.20
豆类/g	5.25±10.71	5.11±10.41
肉类/g	108.77±97.63	127.20±122.85[b]
鱼虾水产类/g	6.98± 38.47	7.93±25.18
蛋类/g	33.14± 27.05	34.05± 30.38
油/g	30.82±3.13	30.71± 3.40
酒/g	18.85±55.65	15.87±48.68
盐/g	10.96±4.55	11.06±4.89
水/g	895.22±570.26	959.63±649.26

a:P<0.05,b:P<0.01,c:P<0.001,与肌少症组比较

2.4 两组人群不同膳食模式人数构成

两组人群中均存在 9 种膳食模式。肌少症组中 E 模式人数最多(179,39.78%),其次为模式 B(157,34.89%)和模式 C(38,8.44%)。非肌少症组中 E 模式人数最多(588,41.64%),其次为 B 模式(429,30.38%)和 H 模式(112,7.93%)。Pearson 检验显示,不同膳食模式人数构成差异有统计学意义(P=0.011)。见表 6。

表 6 肌少症组与非肌少症组不同膳食模式人数构成[例(%)]

膳食模式	非肌少症(n=1 412)	肌少症(n=450)
A	38(2.69)	9(2.22)
B	429(30.38)	157(34.89)
C	75(5.31)	38(8.44)
D	75(5.31)	13(2.89)
E	588(41.64)	179(39.78)
F	47(3.33)	21(4.67)
G	44(3.12)	10(2.22)
H	112(7.93)	22(4.89)
I	4(0.28)	1(0.22)

2.5 肌少症组与非肌少症组膳食质量指数

肌少症组中,摄入过量的中位数为 13,10.00%的老年人存在低度摄入过量,摄入不足的中位数为-27,62.44%的老年人存在中高度摄入不足,膳食质量距的中位数为 41,73.78%的老年人存在中高度膳食摄入不均衡。见表 7。

非肌少症组中,摄入过量的中位数为 13,13.39%的老年人存在低度摄入过量,摄入不足的中位数为-27,51.34%的老年人存在中高度摄入不足,膳食质量距的中位数为 40,70.40%的老年人存在中高度膳食摄入不均衡。见表 7。

肌少症组膳食质量距 DQD 显著高于非肌少症组(P<0.05),两组 DBI-16 总分 TS 均为负值,且肌少症组 TS 显著低于非肌少症组(P<0.001)。见表 7。

表 7 肌少症组与非肌少症组膳食质量指数比较

DBI-16	分值(中位数)	膳食质量评价分布[例(%)]				
		均衡	较适宜	低度	中度	高度
肌少症组(n=450)						
HBS	13	2(0.44)	403(89.56)	45(10.00)	0	0
LBS	-27	0	6(1.33)	163(36.22)	252(56.00)	29(6.44)
DQD	41	0	0	118(26.22)	309(68.67)	23(5.11)
TS	-16					
非肌少症组(n=1 412)						
HBS[b]	13	8(0.57)	1215(86.05)	189(13.39)	0	0
LBS	-27	0	28(1.98)	659(46.67)	662(46.88)	63(4.46)
DQD[a]	40	0	1(0.07)	417(29.53)	945(66.93)	49(3.47)
TS[c]	-13					

a:P<0.05,b:P<0.01,c:P<0.001,与肌少症组比较

3 讨论

本研究采用横断面调查的方式,对成都市某农村地区 60 岁以上老年人群的肌少症发生状况和膳食进行了调查。结果显示该地老年人群肌少症的患病率为 24.17%,符合近年来中国人群肌少症的流行病学调查研究结果(8.9%~38.8%),男性患病率高于女性,也与既往流行病学数据相同。非肌少症组蛋白质、碳水化合物和能量摄入量以及食物中粮谷类、蔬菜、水果和肉类的摄入量均高于肌少症组。使用 DBI-16 评价膳食质量,结果表明本研究该地区老年人的膳食质量处于中度和低度的膳食不平衡状态,主要表现为低中度膳食摄入不足兼有低度膳食摄入过量。

本次调查结果显示肌少症组人群在蔬菜、水果、奶类、豆类和鱼虾水产类摄入不足的情况较为严重,蔬菜和水果是很好的膳食纤维和各种维生素来源,应该注意该类食物的补充;奶类及其制品和豆类及其制品摄入不足比例高,两者都是很好的优质蛋白来源,营养价值较高,奶类还富含钙,豆类含有大豆异黄酮,可预防骨质疏松;而鱼虾水产类食物摄入不足情况最为严重,不足比例达到 94.23%,其富含的 n-3 多不饱和脂肪酸可以减缓老年人肌肉质量和功能的下降,预防肌少症的发生并维持机体独立活动度[9]。以上几类食物对老年人的营养健康有着重要作用,但该地区的摄入却严重不足,对其关注度不高。肉类食物存在摄入过量的情况,有 50.67%的人摄入过量,应限制在适宜范围内[10]。各类食物摄入情况相比乌鲁木齐、山东、河南、黑龙江、湖南、宁夏地区的中老年人[11-13],整体摄入不足与过量大体一致,但细化到具体比例,各个地区食物摄入不足或过量情况都不尽相同,存在细小差异。

该地区人群膳食同时存在处于中度摄入不足和中度摄入过量的人数最多,同时存在中度摄入不足和低度摄入过量的人数其次,膳食较平衡的人数最少,仅 47 人(2.5%,A 模式)。与江苏、乌鲁木齐等地其他研究结果显示[12-13]的低度摄入不足兼低度摄入过量占比最多情况相比,本研究的中度摄入不足和中度摄入过量的占比更多。同时,膳食摄入过量 HBS、膳食质量距 DQD 在两组间差异有统计学意义。非肌少症组的膳食摄入过量人群比例更高,且该研究地区的老年人普遍存在膳食不均衡情况,可能与该农村地区老年人的营养健康意识更为淡薄,经济水平较为落后,物质条件不足有关。

综上,本研究显示该农村地区老年人肌少症患病率较高,膳食结构不均衡,新鲜蔬菜水果、奶类、豆类水产类食物摄入不足,食物多样性低,对老年人的日常生活有重要影响,究其原因可能与农村地区老年人认知程度较低、健康相关知识普及度不高有关。建议对该地区农村老年人进行针对性的营养相关社区干预,提高老年人营养健康知识水平,从而改善老年人膳食均衡程度和营养状况,延缓肌肉量的减少和肌力的减退,减少营养相关慢性非传染性疾病的发生发展。

参考文献:

[1] 方向, 胡世莲. 科学认识和面对老年肌少症[J]. 中国临床保健杂志, 2019, 22(6): 729-733. DOI: 10.3969/J.issn.1672-6790.2019.06.003.
FANG X, HU S L. Scientific understanding and coping with sarcopenia in the elderly[J]. Chin J Clin Healthc, 2019, 22(6): 729-733. DOI: 10.3969/J.issn.1672-6790.2019.06.003.

[2] GAO L L, JIANG J J, YANG M, *et al*. Prevalence of sarcopenia and associated factors in Chinese community-

dwelling elderly: comparison between rural and urban areas [J]. J Am Med Dir Assoc, 2015, 16(11): 1003.e1-1003.e6. DOI: 10.1016/j.jamda.2015.07.020.

[3] 邹浩, 刘杨, 姜东旭, 等. 肌少症影响因素 Meta 分析[J]. 中国预防医学杂志, 2021, 22(2): 86-92. DOI: 10.16506/j.1009-6639.2021.02.002.
ZOU H, LIU Y, JIANG D X, *et al*. Meta-analysis of influencing factors of sarcopenia[J]. Chin Prev Med, 2021, 22(2): 86-92. DOI: 10.16506/j.1009-6639.2021.02.002.

[4] 何宇纳, 翟凤英, 葛可佑. 建立中国膳食平衡指数[J]. 卫生研究, 2005, 34(2): 208-211. DOI: 10.3969/j.issn.1000-8020.2005.02.025.
HE Y N, ZHAI F Y, GE K Y. Approaching Chinese diet balance index[J]. J Hyg Res, 2005, 34(2): 208-211. DOI: 10.3969/j.issn.1000-8020.2005.02.025

[5] 刘娟, 丁清清, 周白瑜, 等. 中国老年人肌少症诊疗专家共识(2021)[J]. 中华老年医学杂志, 2021, 40(8): 943-952. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2021.08.001.
LIU J, DING Q Q, ZHOU B Y, *et al*. Chinese expert consensus on diagnosis and treatment for elderly with sarcopenia(2021)[J]. Chin J Geriatr, 2021, 40(8): 943-952. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2021.08.001

[6] CHEN L K, 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.

[7] MALMSTROM T K, MORLEY J E. SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia[J]. J Am Med Dir Assoc, 2013, 14(8): 531-532. DOI: 10.1016/j.jamda.2013.05.018.

[8] 何宇纳, 房玥晖, 夏娟. 中国膳食平衡指数的修订: DBI-16[J]. 营养学报, 2018, 40(6): 526-530. DOI: 10.3969/j.issn.0512-7955.2018.06.002.
HE Y N, FANG Y H, XIA J. Update of the Chinese diet balance index: DBI-16[J]. Acta Nutr Sin, 2018, 40(6): 526-530. DOI: 10.3969/j.issn.0512-7955.2018.06.002.

[9] SMITH G I, JULLIAND S, REEDS D N, *et al*. Fish oil-derived n-3 PUFA therapy increases muscle mass and function in healthy older adults[J]. Am J Clin Nutr, 2015, 102(1): 115-122. DOI: 10.3945/ajcn.114.105833.

[10] 李春保, 印遇龙, 周光宏. 肉类营养与人体健康研究的战略思考[J]. 中国科学院院刊, 2019, 34(2):190-196. DOI: 10.16418/j.issn.1000-3045.2019.02.008.
LI C B, YIN Y L, ZHOU G H. Perspectives of meat nutrition and human health[J]. Bull Chin Acad Sci, 2019, 34(2): 190-196. DOI: 10.16418/j.issn.1000-3045.2019.02.008.

[11] 于潇. 用膳食平衡指数评价老年人膳食质量及肌肉减少症的膳食影响因素[D]. 济南: 山东大学, 2020.
YU X. Evaluation of dietary quality and dietary influencing factors of sarcopenia in the elderly by dietary balance index[D]. Jinan: Shandong University, 2020.

[12] 车雅洁. 乌鲁木齐市社区老年人肌少症现状及相关因素研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学,2021.
CHE Y J. Study on the current situation and related factors of sarcopenia among the elderly in Urumqi community[D]. Urumqi: Xinjiang Medical University, 2021.

[13] 田小丽. 乌鲁木齐市中老年人群膳食质量与肌肉减少症关联的病例对照研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2020.
TIAN X L. A case-control study on the relationship between dietary quality and sarcopenia in middle-aged and elderly people in Urumqi [D]. Urumqi: Xinjiang Medical University,2020.

(**收稿**:2023-04-20;**修回**:2023-05-29)
(编辑 汪勤俭)