

· 疾病控制 ·

# 老年人饮食行为对握力减退的影响研究

方瑞<sup>1</sup>, 古雪<sup>2</sup>, 李傅冬<sup>2</sup>, 章涛<sup>2</sup>, 翟羽佳<sup>2</sup>, 林君芬<sup>2</sup>, 何凡<sup>2</sup>, 俞敏<sup>2</sup>

1. 宁波大学医学院, 浙江 宁波 315000; 2. 浙江省疾病预防控制中心, 浙江 杭州 310051

**摘要:** **目的** 探究老年人饮食行为对握力减退的影响, 为预防握力减退提供依据。**方法** 基于浙江省老年人健康监测队列, 采用多阶段整群随机抽样方法抽取绍兴、舟山两市, 每市随机抽取2个村或社区, 纳入当地居住≥1年、年龄≥60岁人群为研究对象。采用问卷调查收集人口学信息、饮食行为、吸烟、饮酒和锻炼情况; 测量身高、体重和握力, 参照亚洲肌少症工作组2019年共识诊断握力减退。采用多因素logistic回归模型分析饮食行为对握力减退的影响。**结果** 纳入1 265人, 年龄为(70.67±7.30)岁。男性565人, 占44.66%; 女性700人, 占55.34%。检出握力减退542例, 患病率为42.85%, 男性、女性患病率分别为40.35%和44.86%。多因素logistic回归分析结果显示, 控制年龄、体质指数、文化程度和锻炼后, 坚果摄入频率1~3次/周( $OR=0.180$ ,  $95\%CI: 0.088\sim0.367$ )和4~6次/周( $OR=0.241$ ,  $95\%CI: 0.113\sim0.514$ )的老年人握力减退风险降低, 含糖饮料摄入频率4~6次/周( $OR=2.298$ ,  $95\%CI: 1.120\sim4.714$ )的老年人握力减退风险升高。**结论** 老年人坚果和含糖饮料摄入可能影响握力减退的发生。

**关键词:** 握力减退; 饮食; 老年人; 肌少症

**中图分类号:** R153.3

**文献标识码:** A

**文章编号:** 2096-5087 (2022) 11-1161-06

## Effect of dietary behaviors on handgrip strength loss among the elderly

FANG Rui<sup>1</sup>, GU Xue<sup>2</sup>, LI Fudong<sup>2</sup>, ZHANG Tao<sup>2</sup>, ZHAI Yujia<sup>2</sup>, LIN Junfen<sup>2</sup>, HE Fan<sup>2</sup>, YU Min<sup>2</sup>

1. School of Medicine, Ningbo University, Ningbo, Zhejiang 315000, China; 2. Zhejiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Hangzhou, Zhejiang 310051, China

**Abstract: Objective** To examine the effect of dietary behaviors on handgrip strength loss among the elderly, so as to provide insights into the prevention of handgrip strength loss. **Methods** Based on the health surveillance cohort among the elderly in Zhejiang Province, two villages or communities were randomly sampled from each of Shaoxing and Zhoushan cities using a multi-stage cluster sampling method, and all residents that had lived in local areas for one year and longer and had an age of 60 years and older were enrolled. Participants' demographics, dietary behaviors, smoking, drinking, and exercise were collected through questionnaire surveys, and the height, body weight and handgrip strength were measured. The handgrip strength loss was diagnosed according the 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment proposed by Asian Working Group for Sarcopenia, and the effect of dietary behaviors on handgrip strength loss was examined using a multivariable logistic regression model. **Results** A total of 1 265 residents were enrolled, with a mean age of (70.67±7.30) years, and including 565 men (44.66%) and 700 women (55.34%). The overall prevalence of handgrip strength loss was 42.85% among the participants, and the prevalence was 40.35% in men and 44.86% in women, respectively. Multivariable logistic regression analysis showed that nut intake for 1 to 3 times a week ( $OR=0.180$ ,  $95\%CI: 0.088\sim0.367$ ) and for 4 to 6 times a week ( $OR=0.241$ ,  $95\%CI: 0.113\sim0.514$ ) led to a reduced risk of handgrip strength loss among the elderly, and intake of sugary drinks for 4 to 6 times a week led to an increased risk of handgrip strength loss among the elderly ( $OR=2.298$ ,  $95\%CI: 1.120\sim4.714$ ) after adjustment for

**DOI:** 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2022.11.016

**基金项目:** 浙江省卫生健康科技计划项目 (2020RC005, 2021KY619)

**作者简介:** 方瑞, 硕士研究生在读

**通信作者:** 俞敏, E-mail: myu@cdc.zj.cn

age, body mass index, educational level and exercise. **Conclusion** Intake of nuts and sugary drinks may affect the development of handgrip strength loss among the elderly.

**Keywords:** handgrip strength loss; diet; elderly; sarcopenia

肌少症是一种与年龄相关的骨骼肌功能和肌肉质量损失的老年综合征,在我国患病率约为14%,男性和女性分别为14%和15%<sup>[1]</sup>。肌少症显著增加老年人跌倒、骨折和死亡的风险,且与胃癌、乳腺癌、结直肠癌等多种恶性肿瘤的不良预后相关<sup>[2]</sup>。握力是反映肌肉力量的重要指标,握力减退已被纳入肌少症诊断标准。握力随年龄增长,在18~24岁达到峰值,45岁以后逐步降低<sup>[3]</sup>,既往研究显示,握力减退与跌倒、死亡风险升高,认知能力降低相关<sup>[4-5]</sup>。因此尽早采取干预措施,对预防老年人握力减退具有重要意义。

研究发现膳食维生素C、蛋白质摄入量与握力之间呈正相关<sup>[6-7]</sup>;在女性中观察到蔬菜、水果、红肉、维生素C等微量营养素的摄入量与握力之间呈正相关,而在男性中仅发现面包和加工肉类与握力之间呈负相关<sup>[8]</sup>。老年人随着年龄增长会出现味觉或嗅觉丧失、咀嚼或吞咽困难等生理功能改变,使营养素摄入水平降低,肌肉蛋白质代谢失衡,最终肌肉质量和功能降低<sup>[9]</sup>。由此推断饮食行为在老年人群握力减退的发生及治疗中可能起到重要作用。本研究基于浙江省老年人健康监测队列研究资料,进一步分析老年人饮食行为与握力减退的关系,为预防握力减退提供依据。

## 1 对象与方法

**1.1 对象** 本研究基于自2014年以来浙江省11个市建立的老年人健康监测队列<sup>[10]</sup>开展。采用多阶段整群随机抽样方法抽取绍兴、舟山两市,每市随机抽取2个村或社区的老年人作为研究对象。纳入标准:(1)年龄≥60岁;(2)意识清醒,无智力缺陷,能独立填写问卷;(3)在当地居住≥1年;(4)知情同意。排除标准:(1)因患肿瘤、结核病等慢性消耗性疾病而行动不便、日常生活不能完全自理者;(2)无法进行握力测试者;(3)无法正常交流者。

**1.2 方法** 自制问卷,由经过统一培训的调查人员对研究对象进行面对面问卷调查,收集研究对象的年龄、性别、文化程度、婚姻状况等社会人口学信息,饮食行为,吸烟,饮酒和锻炼情况等。调查完成后,抽取5%的问卷复核,确保资料的完整性和可靠性。测量研究对象的身高、体重,计算体质指数(BMI)。

测量身高、体重时要求研究对象脱去鞋、帽和外衣,身高测量采用机械式身高计,结果精确至0.1 cm;体重测量采用电子体重计,结果精确至0.1 kg。采用JAMAR手持测力仪测量握力,研究对象以优势手尽可能用力地握住机器,连续测量2次,记录最高值。每次测量前均对仪器进行校准,采用标准的操作步骤。

**1.3 定义** (1)握力减退的诊断标准参照亚洲肌少症工作组2019年共识,男性握力<28.0 kg、女性握力<18.0 kg即为握力减退<sup>[11]</sup>。(2)吸烟指连续或累计吸烟超过6个月且每天吸烟至少1支;戒烟指既往有吸烟习惯,但目前已戒烟6个月以上;从不吸烟指从未有过规律的吸烟行为。(3)饮酒指每周至少饮酒1次且平均每次超过500 mL啤酒或50 mL高度白酒;戒酒指既往有饮酒习惯,但目前已戒酒6个月以上;从不饮酒指从未有过规律的饮酒行为。(4)锻炼指每周进行3次以上、每次30 min以上的中等强度运动,或者累计150 min的中等强度运动或75 min的高强度运动。(5)空巢老人指年龄>60岁、独居或仅与配偶同住的老年人<sup>[12]</sup>。(6)饮食行为包括研究对象近1年平均每周摄入蔬菜、水果、禽肉、畜肉、鱼类、蛋类、豆类、乳制品、坚果、含糖饮料和糕点情况,摄入频率分为0、1~3次/周、4~6次/周、7次/周(每天)。

**1.4 统计分析** 采用SPSS 25.0软件统计分析。定性资料采用相对数描述,组间比较采用 $\chi^2$ 检验或趋势 $\chi^2$ 检验。握力减退的影响因素分析采用多因素logistic回归模型。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 基本情况** 共招募1 660名研究对象,剔除未完成调查352人、数据缺失/错误15人、患有慢性消耗性疾病28人,最终纳入1 265人。其中男性565人,占44.66%;女性700人,占55.34%。年龄为(70.67±7.30)岁。已婚990人,占78.26%;离异/丧偶256人,占20.24%。

文化程度以小学及以下1 141人,占90.20%。BMI≥24 kg/m<sup>2</sup> 518人,占40.95%。锻炼306人,占24.19%。吸烟269人,占21.26%。饮酒516人,占40.79%。饮茶184人,占14.55%。蔬菜、水果、畜肉、禽肉、鱼类、蛋类和豆类的摄入频率以1~3次/周为主,分别占78.74%、82.69%、

71.54%、70.49%、71.76%、64.66% 和 73.89%。乳制品、坚果、含糖饮料和糕点的摄入频率以 4~6 次/周为主,分别占 52.06%、52.89%、70.12% 和 43.95%。见表 1。

2.2 老年人握力减退患病率分析 检出握力减退 542 例,患病率为 42.85%,男性、女性患病率分别

为 40.35%、44.86%,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。高龄、低 BMI、低文化程度、未婚、离异/丧偶、空巢、吸烟、不锻炼、不喝茶的老年人握力减退患病率相对较高 ( $P<0.05$ )。老年人的蔬菜、蛋类、豆类、乳制品、坚果、含糖饮料和糕点等的摄入频率均与握力减退患病率存在统计学关联 ( $P<0.05$ )。见表 1。

表 1 老年人握力减退患病率比较

Table 1 Comparison of the prevalence of handgrip strength loss among the elderly

项目 Item	调查人数 Respon- dents	握力减 退例数 Cases with handgrip strength loss	患病率 Prevale- nce/%	$\chi^2$ 值	P 值	项目 Item	调查人数 Respon- dents	握力减 退例数 Cases with handgrip strength loss	患病率 Prevale- nce/%	$\chi^2$ 值	P 值
性别 Gender				2.589	0.108	4~6	221	110	49.77		
男 Male	565	228	40.35			7	6	4	66.67		
女 Female	700	314	44.86			禽肉摄入频率/(次/周) Poultry meat intake frequen- cy (times/week) <sup>ab</sup>			3.572	0.059	
年龄 Age/Year <sup>a</sup>				192.676	<0.001	0	147	94	63.95		
60~	343	69	20.12			1~3	891	340	38.16		
65~	368	131	35.60			4~6	223	105	47.09		
70~	254	122	48.03			7	3	3	100.00		
≥75	300	220	73.33			鱼类摄入频率/(次/周) Fish intake frequency (times/week) <sup>ab</sup>			0.946	0.331	
BMI/(kg/m <sup>2</sup> ) <sup>a</sup>				17.841	<0.001	0	114	77	67.54		
<18.5	79	50	63.29			1~3	907	343	37.82		
18.5~	668	298	44.61			4~6	231	114	49.35		
≥24	518	194	37.45			7	12	7	58.33		
文化程度 Educational level <sup>ab</sup>				29.236	<0.001	蛋类摄入频率/(次/周) Egg intake frequency (times/week) <sup>a</sup>			4.555	0.033	
文盲 Illiteracy	598	299	50.00			0	158	103	65.19		
小学 Primary school	543	215	39.59			1~3	818	302	36.92		
初中及以上 Junior high school and above	90	20	22.22			4~6	281	134	47.69		
婚姻状况 Marital status				30.625	<0.001	7	8	3	37.50		
未婚 Unmarried	19	11	57.89			豆类摄入频率/(次/周) Bean intake frequency (times/week) <sup>ab</sup>			6.175	0.013	
已婚 Married	990	384	38.79			0	73	48	65.75		
离异/丧偶 Divorced/widowed	256	147	57.42			1~3	934	387	41.43		
空巢老人 Empty nester				23.636	<0.001	4~6	255	106	41.57		
是 Yes	233	133	57.08			7	2	0	0		
否 No	1 032	409	39.63			乳制品摄入频率/(次/周) Milk intake frequency (times/week) <sup>ab</sup>			27.174	<0.001	
锻炼 Exercise				13.908	<0.001	从不吸烟 Never	827	335	40.51		
是 Yes	306	103	33.66			戒烟 Quit	169	53	31.36		
否 No	959	439	45.78			吸烟 Smoking	269	154	57.25		
吸烟 Smoking				33.737	<0.001						

表 1 (续) Table 1 (continued)

项目 Item	调查人数 Respondents	握力减退例数 Cases with handgrip strength loss	患病率 Prevalence/%	$\chi^2$ 值	P 值	项目 Item	调查人数 Respondents	握力减退例数 Cases with handgrip strength loss	患病率 Prevalence/%	$\chi^2$ 值	P 值
饮酒 Drinking				3.812	0.149	0	227	146	64.32		
从不饮酒 Never	689	292	42.38			1~3	365	133	36.44		
戒酒 Quit	60	33	55.00			4~6	658	255	38.75		
饮酒 Drinking	516	217	42.05			7	14	8	57.14		
饮茶 Tea consumption				26.323	<0.001	坚果摄入频率/ (次/周) Nut intake frequency (times/week) <sup>a</sup>				24.615	<0.001
是 Yes	184	47	25.54			0	226	151	66.81		
否 No	1 081	495	45.79			1~3	370	117	31.62		
蔬菜摄入频率/ (次/周) Vegetable intake frequency (times/week) <sup>a</sup>				54.567	<0.001	4~6	669	274	40.96		
1~3	996	373	37.45			含糖饮料摄入频率/ (次/周) Sugar-sweetened beverage intake frequency (times/ week) <sup>a</sup>				36.301	<0.001
4~6	7	5	71.43			0	249	154	61.85		
7	262	164	62.60			1~3	128	46	35.94		
水果摄入频率/ (次/周) Fruit intake frequency (times/week) <sup>a</sup>				0.106	0.744	4~6	887	341	38.44		
0	87	55	63.22			7	1	1	100.00		
1~3	1 046	421	40.25			糕点摄入频率/ (次/周) Cake intake frequency (times/week) <sup>a</sup>				17.147	<0.001
4~6	110	51	46.36			0	159	102	64.15		
7	22	15	68.18			1~3	545	218	40.00		
畜肉摄入频率/ (次/周) Livestock meat intake frequency (times/week) <sup>a</sup>				1.069	0.301	4~6	556	218	39.21		
0	133	85	63.91			7	5	4	80.00		
1~3	905	343	37.90								

注: a表示采用趋势  $\chi^2$  检验; b表示数据有缺失。Note: a, compared using linear by linear association in chi-square test; b, having missing data.

2.3 老年人握力减退的影响因素分析 以握力减退(0=否, 1=是)为因变量, 以单因素分析中差异有统计学意义的变量为自变量建立多因素 logistic 回归模型, 采用后退法筛选变量。结果显示, 调整年龄、BMI、文化程度和锻炼后, 坚果摄入频率 $\geq 1$ 次/周较不摄入者握力减退的风险降低, 含糖饮料摄入频率4~6次/周较不摄入者握力减退的风险升高, 未见其他食物摄入频率与握力减退存在统计学关联。见表 2。

### 3 讨论

本研究在浙江省老年人健康监测队列的基础上开展。共纳入 1 265 名研究对象, 整体文化程度偏低, 锻炼和吸烟的比例较低, 有一定的饮酒比例, 超重肥

胖占 40.95%; 在饮食方面, 其蔬菜、水果、畜肉、禽肉、鱼类、蛋类、豆类的摄入频率以 1~3 次/周为主, 而乳制品、坚果、含糖饮料和糕点的摄入频率稍高, 以 4~6 次/周为主; 握力减退患病率为 42.85%, 且随着年龄的增大患病率逐渐升高。本研究分析了老年人饮食行为与握力减退之间的关联, 结果显示, 每周摄入坚果对老年人握力减退情况起一定延缓作用, 而含糖饮料的高频摄入会加剧握力减退发生, 未发现其他食物摄入频率与握力减退之间的关联。

坚果富含不饱和脂肪酸、植物蛋白、维生素和矿物质等营养素, 具有抗氧化、抗炎和增加胰岛素敏感性的作用, 老年人肌肉减少与促炎细胞因子水平升高有关, 因此食用坚果对于预防肌肉减少可能起到一定

表 2 老年人握力减退影响因素的多因素 logistic 回归分析

Table 2 Multivariable logistic regression analysis of factors affecting handgrip strength loss among the elderly

变量 Variable	参照组 Reference	$\beta$	$s_{\bar{x}}$	Wald $\chi^2$ 值	P 值	OR 值	95%CI
坚果摄入频率/ (次/周)							
Nut intake frequency (times/week)							
1 ~ 3	0	-1.715	0.363	22.327	<0.001	0.180	0.088 ~ 0.367
4 ~ 6		-1.422	0.386	13.544	<0.001	0.241	0.113 ~ 0.514
含糖饮料摄入频率/ (次/周)							
Sugary drink intake frequency (times/week)							
1 ~ 3	0	0.619	0.385	2.589	0.108	1.857	0.874 ~ 3.945
4 ~ 6		0.832	0.367	5.145	0.023	2.298	1.120 ~ 4.714
年龄 Age/Year							
65~	60~	0.658	0.181	13.165	<0.001	1.930	1.353 ~ 2.753
70~		1.114	0.194	32.981	<0.001	3.046	2.083 ~ 4.455
≥75		2.225	0.201	122.917	<0.001	9.250	6.242 ~ 13.706
BMI/ (kg/m <sup>2</sup> )							
18.5 ~	<18.5	-0.674	0.281	5.738	0.017	0.510	0.294 ~ 0.885
≥24		-0.842	0.286	8.693	0.003	0.431	0.246 ~ 0.754
文化程度 Educational level							
小学 Primary school	文盲 Illiteracy	-0.377	0.135	7.780	0.005	0.686	0.526 ~ 0.894
初中及以上 Junior high school and above		-1.133	0.290	15.288	<0.001	0.322	0.182 ~ 0.568
锻炼 Exercise							
是 Yes	否 No	-0.455	0.158	8.254	0.004	0.635	0.465 ~ 0.865
常量 Constant							
		0.408	0.346	1.384	0.239	1.503	

作用<sup>[13-14]</sup>。有研究表明,在男性中,坚果摄入与敏捷性受损和行动不便的风险降低相关,在女性中坚果摄入与身体功能受损风险降低相关<sup>[15]</sup>。一项研究发现,每周食用坚果是肌少症的保护因素<sup>[16]</sup>;但另一项研究并未观察到坚果摄入与握力减退的关联<sup>[17]</sup>。因此,坚果与握力减退之间的关系有待进一步研究。

含糖饮料每周摄入 4~6 次会增加握力减退的风险。高果糖浆主要由葡萄糖和果糖组成,被应用于饮料、水果罐头、烘焙食品和乳制品等食品工业中。研究表明果糖摄入可以通过多种代谢途径相互作用促进胰岛素抵抗<sup>[18]</sup>,胰岛素抵抗会导致蛋白质降解加速及合成减少,还会使肌肉抑制素增加,从而减少骨骼肌<sup>[19]</sup>。在给小鼠含糖饮料处理后发现,小鼠空腹血糖、脂肪和炎症细胞增加,肌肉中的胰岛素信号传导受损,而通过限制含糖饮料的摄入并结合运动的联合作用可以改善肌肉功能<sup>[20-21]</sup>。一项对美国青少年的研究发现,含糖饮料的摄入与骨骼肌质量呈负相关,且含糖饮料的摄入会削弱体力活动对骨骼肌的积极作用<sup>[22]</sup>。一项针对我国中老年人群的横断面研究显示,

较高的软饮料消费量与较低的握力显著相关<sup>[23]</sup>。因此,老年人适当增加坚果摄入、减少含糖饮料摄入,有助于预防握力减退,提高生活质量。

本研究存在一定的局限性。首先,仅选择了浙江省老年人健康监测项目中的 2 个监测点,样本代表性稍显不足。其次,本研究为横断面研究,无法证明饮食行为与握力减退的因果关系。再次,本研究仅收集了老年人食物的摄入频率,并未详细记录具体食物的摄入量,仅能分析一类食物摄入与握力减退的关联,后续可采用更为详尽的食物频率问卷进行调查,分析食物、饮食模式与握力减退之间的关联。最后,食物摄入频率均由研究对象自我报告,可能存在信息偏倚。

参考文献

[1] XIN C, SUN X, LU L, et al. Prevalence of sarcopenia in older Chinese adults: a systematic review and meta-analysis [J/OL]. BMJ Open, 2021, 11 (8) [2022-09-23]. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-041879>.

[2] XIA L, ZHAO R, WAN Q, et al. Sarcopenia and adverse health-

- related outcomes: an umbrella review of meta-analyses of observational studies [J]. *Cancer Med*, 2020, 9 (21): 7964-7978.
- [3] LANDI F, CALVANI R, MARTONE A M, et al. Normative values of muscle strength across ages in a 'real world' population: results from the longevity check-up 7+ project [J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2020, 11 (6): 1562-1569.
- [4] 路菲, 王青, 杨卉. 老年人步速和握力与不良健康结局关系的研究进展 [J]. *中华老年医学杂志*, 2021, 40 (11): 1444-1448.
- LU F, WANG Q, YANG H. Research progress on the relationship between grip strength, gait speed and adverse health outcomes in the elderly [J]. *Chin J Geriatr*, 2021, 40 (11): 1444-1448.
- [5] 宋倩, 孟文文, 姜威, 等. 社区老年人步速、握力与跌倒风险的前瞻性队列研究 [J]. *中华保健医学杂志*, 2020, 22 (3): 112-114.
- SONG Q, MENG W W, JIANG W, et al. Association between gait speed, grip strength and the risk of falls among the elderly in community [J]. *Chin J Health Care Med*, 2020, 22 (3): 112-114.
- [6] WELCH A A, JENNINGS A, KELAIDITI E, et al. Cross-sectional associations between dietary antioxidant Vitamins C, E and carotenoid intakes and sarcopenic indices in women aged 18-79 years [J]. *Calcif Tissue Int*, 2020, 106 (4): 331-342.
- [7] JUN S, COWAN A E, DWYER J T, et al. Dietary protein intake is positively associated with appendicular lean mass and handgrip strength among middle-aged US adults [J]. *J Nutr*, 2021, 151 (12): 3755-3763.
- [8] GEDMANTAITE A, CELIS-MORALES C A, HO F, et al. Associations between diet and handgrip strength: a cross-sectional study from UK Biobank [J/OL]. *Mech Ageing Dev*, 2020, 189 (1) [2022-09-23]. <https://doi.org/10.1016/j.mad.2020.111269>.
- [9] BEAUDART C, LOCQUET M, TOUVIER M, et al. Association between dietary nutrient intake and sarcopenia in the SarcoPhAge study [J]. *Aging Clin Exp Res*, 2019, 31 (6): 815-824.
- [10] HUANG J, HE F, GU X, et al. Estimation of sarcopenia prevalence in individuals at different ages from Zhejiang province in China [J]. *Aging*, 2021, 13 (4): 6066-6075.
- [11] 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.
- [12] 巩文欢, 李芳, 郁晓琴, 等. 兰州市社区空巢老人生活质量及其影响因素调查分析 [J]. *社区医学杂志*, 2020, 18 (7): 477-481.
- GONG W H, LI F, YU X Q, et al. Analysis on the quality of life and its influencing factors of empty nest elderly in Lanzhou City [J]. *J Community Med*, 2020, 18 (7): 477-481.
- [13] ROS E, SINGH A, O'KEEFE J H. Nuts: natural pleiotropic nutraceuticals [J/OL]. *Nutrients*, 2021, 13 (9) [2022-09-23]. <https://doi.org/10.3390/nu13093269>.
- [14] RUSU M E, MOCAN A, FERREIRA I C F R, et al. Health benefits of nut consumption in middle-aged and elderly population [J/OL]. *Antioxidants*, 2019, 8 (8) [2022-09-23]. <https://doi.org/10.3390/10.3390/antiox8080302>.
- [15] TAN S Y, TEY S L, BROWN R. Nuts and older adults' health: a narrative review [J/OL]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18 (4) [2022-09-23]. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041848>.
- [16] ARIAS-FERNANDEZ L, MACHADO-FRAGUA M D, GRACIANI A, et al. Prospective association between nut consumption and physical function in older men and women [J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2019, 74 (7): 1091-1097.
- [17] HAI S, WANG H, CAO L, et al. Association between sarcopenia with lifestyle and family function among community-dwelling Chinese aged 60 years and older [J/OL]. *BMC Geriatr*, 2017, 17 [2022-09-23]. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0587-0>.
- [18] KHORSHIDIAN N, SHADNOUSH M, ZABIHZADEH KHAJAVI M, et al. Fructose and high fructose corn syrup: are they a two-edged sword? [J]. *Int J Food Sci Nutr*, 2021, 72 (5): 592-614.
- [19] NISHIKAWA H, ASAI A, FUKUNISHI S, et al. Metabolic syndrome and sarcopenia [J/OL]. *Nutrients*, 2021, 13 (10) [2022-09-23]. <https://doi.org/10.3390/nu13103519>.
- [20] LEE G, HAN J H, MAENG H J, et al. Three-month daily consumption of sugar-sweetened beverages affects the liver, adipose tissue, and glucose metabolism [J]. *J Obes Metab Syndr*, 2020, 29 (1): 26-38.
- [21] ZHANG D, LEE J H, SHIN H E, et al. The effects of exercise and restriction of sugar-sweetened beverages on muscle function and autophagy regulation in high-fat high-sucrose-fed obesity mice [J]. *Diabetes Metab J*, 2021, 45 (5): 773-786.
- [22] HAO G, POLLOCK N K, HARRIS R A, et al. Associations between muscle mass, physical activity and dietary behaviour in adolescents [J/OL]. *Pediatr Obes*, 2019, 14 (3) [2022-09-23]. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12471>. Epub 2018 Sep 17.
- [23] WU H, LI X, ZHANG Q, et al. Association between soft drink consumption and handgrip strength in middle aged and older adults: the TCLSIH cohort study [J]. *Int J Food Sci Nutr*, 2020, 71 (7): 856-862.

收稿日期: 2022-06-20 修回日期: 2022-09-23 本文编辑: 徐文璐