

社区老年人群睡眠障碍与肌肉减少症的相关性研究

郑坤 陈鸿桢 吴小雪 夏丽*

重庆医科大学附属第一医院全科医学科, 重庆 400016

[摘要] 目的 从睡眠时间和睡眠质量两个方面研究睡眠障碍与肌肉减少症的关系。方法 对 2023 年 3 月—2023 年 8 月于重庆市主城区及区县共计 5 个社区卫生中心体检的老年人群进行调查, 以匹兹堡睡眠质量指数 (PSQI) 量表评估睡眠质量, 以睡眠时长分为睡眠时间较短 (<5 h)、睡眠时间正常 (5 ~ <7 h) 和睡眠时间较长 (≥ 7 h) 三类, 肌肉减少症的诊断采用亚洲肌肉减少症工作小组推荐的诊断标准。结果 共计纳入 622 例受试者, 其中 80 例 (12.9%) 患肌肉减少症。不同睡眠时长的受试者肌肉减少症患病率不同 ($P < 0.05$), 睡眠时间较长的受试者肌肉减少症患病率高于睡眠时间正常的受试者 ($P < 0.05$); 睡眠质量好和睡眠质量差的受试者肌肉减少症患病率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。logistic 回归方程结果显示: 未调整协变量时, 睡眠时间较长的老年女性肌肉减少症患病率是睡眠时间正常者的 2.486 倍, 在调整年龄、体质量指数、婚姻史、工作状况、文化程度、高血压、糖尿病后, 睡眠时间较长的老年女性肌肉减少症患病率是睡眠时间正常者的 2.818 倍; 而在老年男性受试者中, 睡眠时间与肌肉减少症之间无相关性 ($P > 0.05$)。结论 长睡眠时间的老年人相较于正常睡眠时间者更易患肌肉减少症, 此结果在女性中较为显著。

[关键词] 肌肉减少症; 睡眠时间; 睡眠障碍

doi: 10.3969/j.issn.1674-7593.2024.03.005

The Correlation between Sleep Disorders and Sarcopenia in a Community-based Elderly Population

Zheng Kun, Chen Hongzhen, Wu Xiaoxue, Xia Li*

Department of family medicine, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016

*Corresponding author: Xia Li, email: 13635441180@163.com

[Abstract] **Objective** Exploring the relationship between sleep disorders and sarcopenia in terms of both sleep duration and sleep quality. **Methods** A survey was conducted on the elderly population who came to the main city and districts of Chongqing Municipality from March 2023 to August 2023 for medical checkups in a total of five community health centers. Sleep quality was assessed by the Pittsburgh sleep quality index (PSQI) scale. Sleep duration was categorized as short sleep (<5 h), normal sleep (5 - <7 h) and long sleep (≥ 7 h). The diagnosis of sarcopenia was based on the diagnostic criteria recommended by the Asian Sarcopenia Working Group. **Results** A total of 622 subjects were included in this study, including 80 (12.9%) suffering from sarcopenia. The prevalence of sarcopenia differed among subjects with different sleep duration ($P < 0.05$). The prevalence of sarcopenia was higher in subjects with longer sleep duration than in subjects with normal sleep duration ($P < 0.05$). Comparison of the prevalence of sarcopenia between subjects with good and poor sleep quality showed no statistically significant difference ($P > 0.05$). Logistic regression equations showed that the prevalence of sarcopenia in older women who slept longer than those with a normal sleep duration was 2.486 times higher when not adjusted for covariates. The prevalence of sarcopenia in older women who slept longer was 2.818 times that of those with normal sleep duration, after adjusting for age, body mass index, marital history, work status, education, hypertension, and diabetes mellitus. In contrast, there was no correlation between sleep duration and sarcopenia in older male subjects ($P > 0.05$). **Conclusion** Elderly people who sleep longer are more likely to suffer from sarcopenia than those who sleep a normal amount of time, and this finding is more pronounced in women.

[Key words] Sarcopenia; Sleep duration; Sleep disorders

肌肉减少症是一种进行性和全身性骨骼肌疾病, 涉及肌肉力量减低、肌肉质量下降和躯体功能的加速丧失, 与跌倒、功能衰退、虚弱和死亡率等不良后果增加有关^[1-2]。肌肉减少症是一种常见的老年性疾病, 欧洲肌肉减少症工作组及相关 Meta 分析报道, 65岁及以上的老年人肌肉减少症的患病率为14%~33%, 亚洲肌肉减少症工作小组2019年发布的患病率为5.5%~25.7%, 而我国多项肌肉减少症相关研究显示老年人群肌肉减少症的患病率为8.9%~38.8%^[1,3-5]。睡眠障碍是社区老年人群中常见的疾病, 我国老年人睡眠障碍的患病率达46.0%^[6]。长时间睡眠障碍不仅影响社区老年人的生活质量、认知功能, 也增加罹患精神疾病、慢性疾病的可能, 也是增加总体死亡率的一个危险因素。由于两者有着共同的危险因素, 可能两者也存在着潜在的关系, 本研究拟从睡眠时间和睡眠质量两个方面研究睡眠障碍与肌肉减少症间的关系。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取2023年3月—2023年8月在重庆市主城区及区县共计5个社区卫生中心体检的老年人作为研究对象。纳入标准: ①年龄 ≥ 60 岁的社区老年人; ②具备基本沟通能力, 能配合完成相关检查; ③参与者均签署知情同意书。排除标准: ①近4周有基础疾病病情恶化者; ②严重心、肺、肾、脑疾病, 合并严重脏器功能障碍或不全, 预期无法完成步速检测等骨折长期卧床者; ③有生物电阻抗分析的禁忌证, 包括植入起搏器或除颤仪。根据纳入、排除标准, 剔除因个人原因未完成测试者, 最终纳入622例研究对象。

1.2 方法

1.2.1 一般信息调查 所有参与调查的调研员在调查前均通过统一培训, 向受试对象介绍本研究的背景、目的、方法、可能出现的风险及补偿方式, 在获得受试者的同意并签署知情同意书后, 再进行信息收集。受试对象按照本研究自制的调查问卷回答相关问题, 主要包括姓名、性别、年龄、身高、体质量、婚姻状况、工作状况、文化程度、居住状况、生活方式(饮酒、吸烟)、慢性病(高血压、糖尿病), 并计算体质量指数(Body mass index, BMI)。

1.2.2 睡眠参数信息收集 睡眠时间 & 睡眠质量采用匹兹堡睡眠质量指数(Pittsburgh sleep quality index, PSQI)量表进行收集。PSQI量表包括7个与睡眠相关的维度(共计18个条目), 包括主观睡眠质量、入睡时间、睡眠时间、睡眠效率、睡眠问题、催眠药物、日间功能障碍, 每个维度评分为0~3分, PSQI总分为各维度评分之和, 总分范围

为0~21分^[7]。PSQI > 7 分定义为睡眠质量差。本研究中按照睡眠时间将样本分为睡眠时间较短(< 5 h)、睡眠时间正常(5~ < 7 h)和睡眠时间较长(≥ 7 h)三类。

1.2.3 肌肉减少症数据收集及诊断依据 人体成分测量采用多频生物电阻抗分析法的人体成分分析仪(日本TANITA MC-780)测量四肢骨骼肌肉质量(Appendicular skeletal muscle mass, ASM)。肌肉力量通过测量上肢握力进行评估, 取2次上肢握力测量结果的较大值作为受试者的握力值。肌肉功能测定通过测量6 m步行速度进行评估, 每位受试者进行2次步速测试, 取平均值作为最终数值。肌肉减少症诊断标准使用2019亚洲肌肉减少症工作组建议的诊断流程, 肌肉减少症定义为肌肉量减少和肌肉力量下降或躯体功能下降。肌肉量减少: 男性骨骼肌质量指数(Skeletal muscle mass Index, SMI) < 7.0 kg/m², 女性SMI < 5.7 kg/m²; 肌肉力量下降: 男性握力 < 28 kg, 女性握力 < 18 kg; 肌肉功能降低: 6 m步行速度测定 < 1 m/s^[3,8]。

1.3 统计学方法

采用SPSS27.0统计学软件进行数据分析。正态分布的计量资料使用 $\bar{x} \pm s$ 描述, 组间分析采用 t 检验; 非正态分布的计量资料使用 $M(P_1, P_3)$ 描述, 组间分析采用Mann-Whitney U 检验。计数资料采用 χ^2 检验。采用单因素和多因素logistic回归模型对睡眠时间与肌肉减少症的关系进行分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本信息比较

共有650例社区老年人参与本调查, 排除问卷信息不全、成分分析缺失者, 共纳入有效样本量622例, 其中80例(12.9%)患肌肉减少症。肌肉减少症组和非肌肉减少症组的年龄、婚姻情况、工作状况、文化程度、高血压、糖尿病、BMI、SMI、握力及6 m步速比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$), 见表1。

2.2 睡眠因素与肌肉减少症的单因素分析

622例受试者的平均睡眠时间为(6.11 \pm 1.59) h, 其中男性受试者的平均睡眠时间为(6.31 \pm 1.53) h, 女性受试者的平均睡眠时间为(5.98 \pm 1.61) h。睡眠时间短的受试者为98例(15.8%), 睡眠时间较长的受试者为220例(35.4%)。所有受试者的PSQI介于0~20分, 中位得分为7分, 睡眠质量差的受试者为303例(48.7%)。不同睡眠时长者肌肉减少症患病率不同, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 睡眠时间较长的受试者肌肉减少症患病率高于睡眠时间正常的受试者($P < 0.05$)。而PSQI总分及其各维度评分

在肌肉减少症和非肌肉减少症患者间差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 睡眠质量好和睡眠质量差的受试者肌肉减少症患病率比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 2。

2.3 睡眠时长对肌肉减少症影响的 logistic 回归分析

以是否患有肌肉减少症为因变量, 以睡眠时间等为协变量, 分别在总样本人群和不同性别的参与

者中进行二元 logistic 回归分析。未调整协变量时, 睡眠时间较长的老年女性的肌肉减少症患病率是睡眠时间正常者的 2.486 倍, 在调整年龄、BMI、婚姻史、工作状况、文化程度、高血压、糖尿病后, 睡眠时间较长的老年女性肌肉减少症患病率是睡眠时间正常者的 2.818 倍。而在老年男性中, 睡眠时间与肌肉减少症间无相关性 ($P > 0.05$), 见表 3。

表 1 基本信息比较结果

Tab. 1 Comparison results of basic information

基本信息	肌肉减少症(80 例)	非肌肉减少症(542 例)	$t/\chi^2/Z$ 值	P 值
性别[例(%)]			0.010	0.920
男	32(40.0)	220(40.6)		
女	48(60.0)	322(59.4)		
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	75.79 \pm 7.05	69.99 \pm 6.23	7.627	<0.001
婚姻情况[例(%)]			16.487	<0.001
已婚	50(62.5)	445(82.1)		
离异/丧偶	30(37.5)	97(17.9)		
工作状况[例(%)]			4.353	0.037
仍在工作	23(28.7)	222(41.0)		
退休/无业	57(71.3)	320(59.0)		
文化程度[例(%)]			8.735	0.033
小学及以下	48(60.0)	283(52.2)		
初中	19(23.7)	170(31.4)		
高中	7(8.8)	75(13.8)		
大学及以上	6(7.5)	14(2.6)		
居住情况[例(%)]			0.317	0.573
独居	12(15.0)	69(12.7)		
与他人同住	68(85.0)	473(87.3)		
饮酒情况[例(%)]			2.839	0.092
饮酒	11(13.8)	119(22.0)		
已戒酒/不饮酒	69(86.2)	423(78.0)		
吸烟情况[例(%)]			1.577	0.209
吸烟	7(8.8)	75(13.8)		
已戒烟/不吸烟	73(91.2)	467(86.2)		
高血压[例(%)]			4.471	0.034
有	51(63.7)	277(51.1)		
无	29(36.3)	265(48.9)		
糖尿病[例(%)]			5.125	0.024
有	30(37.5)	138(25.5)		
无	50(62.5)	404(74.5)		
BMI[$M(P_1, P_3)$, kg/m ²]	22.48(20.60, 23.85)	24.65(22.82, 26.80)	6.321	<0.001
SMI[$M(P_1, P_3)$, kg/m ²]	5.63(5.40, 6.67)	7.28(6.58, 8.20)	11.051	<0.001
握力[$M(P_1, P_3)$, kg]	19.70(16.00, 24.90)	22.70(19.30, 29.70)	4.353	<0.001
6 m 步速[$M(P_1, P_3)$, m/s]	0.87(0.78, 0.98)	1.04(0.87, 1.15)	6.199	<0.001

表 2 单因素分析结果
Tab. 2 Single factor analysis results

因素	肌肉减少症(80 例)	非肌肉减少症(542 例)	χ^2/Z 值	P 值
睡眠时长[例(%)]			8.639	0.013
短	15(15.3)	83(84.7)		
正常	27(8.9)	277(91.1)		
较长	38(17.3)	182(82.7)		
PSQI 总分[$M(P_1, P_3)$, 分]	8(5,9)	7(4,10)	-1.070	0.284
主观睡眠质量	1(1,2)	1(1,2)	-0.450	0.653
入睡时间	1(0,2)	1(0,2)	-0.537	0.591
睡眠时间	1(1,2)	1(1,2)	-0.287	0.774
睡眠效率	1(0,2)	1(0,3)	-0.858	0.391
睡眠问题	1(1,1)	1(1,1)	-0.753	0.452
催眠药物	0(0,0)	0(0,0)	-0.787	0.431
日间功能	1(0,2)	1(0,2)	-1.935	0.053
睡眠质量[例(%)]			0.236	0.627
睡眠质量好(PSQI \leq 7 分)	39(48.7)	280(51.7)		
睡眠质量差(PSQI $>$ 7 分)	41(51.3)	262(48.3)		

表 3 性别分层下的睡眠时间与肌肉减少症的 logistic 分析
Tab. 3 Logistic analysis of sleep time and sarcopenia under gender stratification

自变量	模型 1		模型 2		模型 3	
	OR(95% CI)	P 值	OR(95% CI)	P 值	OR(95% CI)	P 值
所有人(以 5 ~ <7 h 为参照)						
<5 h	1.854(0.942 ~ 3.649)	0.074	1.437(0.667 ~ 3.094)	0.354	1.347(0.617 ~ 2.941)	0.455
\geq 7 h	2.142(1.264 ~ 3.630)	0.005	2.118(1.173 ~ 3.824)	0.013	2.017(1.109 ~ 3.669)	0.021
男性(以 5 ~ <7 h 为参照)						
<5 h	1.159(0.300 ~ 4.479)	0.831	0.590(0.111 ~ 3.150)	0.537	0.465(0.087 ~ 2.486)	0.371
\geq 7 h	1.776(0.797 ~ 3.955)	0.160	1.326(0.499 ~ 3.524)	0.572	1.137(0.410 ~ 3.154)	0.805
女性(以 5 ~ <7 h 为参照)						
<5 h	2.225(0.995 ~ 4.973)	0.051	1.932(0.795 ~ 4.698)	0.146	1.960(0.791 ~ 4.858)	0.146
\geq 7 h	2.486(1.228 ~ 5.034)	0.011	2.773(1.282 ~ 6.000)	0.010	2.818(1.293 ~ 6.142)	0.009

注:模型 1 未调整混杂因素;模型 2 调整人口社会因素(年龄、BMI、婚姻史、工作状态、文化程度)混杂因素;模型 3 在模型 2 的基础上调整了疾病因素(高血压、糖尿病)混杂因素

3 讨论

在本研究中,60 岁以上老年人的肌肉减少症患病率为 12.9%,其中男性患病率为 12.7% (32/252),女性患病率为 13.0% (48/370),且不同性别的患病率差异无统计学意义,与 2019 年亚洲肌肉减少症工作小组发布的老年人肌肉减少症的患病率 5.5% ~ 25.7% 相符合^[4]。目前认为肌肉减少症主要与蛋白质合成与分解失衡、炎症因子浸润、线粒体功能障碍、激素水平降低、维生素 D 缺乏等相关^[2]。肌肉减少症的发生与年龄增长密切相关,随着年龄的增加,肌肉质量的损失与肌纤维数量和大小减少有关,主要是运动神经元的损失,而运动神经元的损失不能通过剩余运动神经元对肌纤维

的重新分配来代偿,最终导致肌肉功能逐渐下降。而在细胞水平上,主要受影响的是肌肉蛋白翻译后修饰的质变,以及收缩蛋白、线粒体蛋白和肌浆网蛋白表达之间失去了协调控制^[9-11]。胰岛素、胰岛素样生长因子和睾酮等年龄相关性激素也与肌肉减少症密切相关^[12-15]。

据之前的报道,中国老年人的睡眠障碍的患病率为 46.0%^[6]。本研究结果显示老年人的睡眠质量差占 48.7%,证实了在社区老年人中睡眠障碍是一个常见的问题。此外,睡眠时间短的老年人占 15.8%,而睡眠时间较长的老年人占 35.4%,而睡眠时间较长者患肌肉减少症的概率较睡眠时间正常者高 (OR = 2.142, 95% CI: 1.264 ~ 3.630, P <

0.05), 即使在调整年龄、BMI、婚姻史、工作状况、文化程度、高血压、糖尿病等的因素后, 仍然显示相同的结论 ($OR = 2.017, 95\% CI: 1.109 \sim 3.669, P < 0.05$), 虽然不同性别的肌肉减少症的患病率差异无统计学意义, 但是仅睡眠时间较长的女性老年人患肌肉减少症的风险增高, 而男性并没有体现出这一关系。目前针对睡眠时间与肌肉减少症的研究日益增多, 但研究结果并不统一。Nakakubo 等^[16]和 Kim 等^[17]的研究仅显示出女性的较长睡眠时间与肌肉减少症的发病率增高相关, 这与本研究的结果一致。Chien 等^[18]、Hu 等^[19]及 Pourmotabbed 等^[20]研究显示较短或较长睡眠时间均影响肌肉减少症的患病率。而 Fábrega - Cuadros 等^[21]的研究显示睡眠时间与肌肉减少症无明显相关性。造成不同研究结果可能与种族、地区差异以及选用了不同的肌肉减少症的诊断标准有关。目前关于睡眠时间与肌肉减少症之间的发生原因尚不明确, 考虑可能和以下原因相关: 第一, 睡眠时间较长与肌肉减少症发病的一些危险因素相关, 比如抑郁、社会经济地位低、健康状况差、体力活动较少^[22-23]; 第二, 长睡眠时间与炎症水平升高相关, 而包括 C 反应蛋白、白细胞介素 - 6、肿瘤坏死因子 - α 均已证实会抑制肌肉合成^[24-25]; 第三, 睡眠相关问题会影响生长激素、类胰岛素生长因子、睾酮等水平, 从而导致肌肉质量的降低^[26-27]。而本研究仅在女性中观察到睡眠时间较长的老年人患肌肉减少症的风险增高, 男性并不显著, 造成这种性别差异的生物学机制尚不清楚, 可能是因为与睡眠时间相关的健康状况在病理生理学层面存在性别差异, 也可能是由于老年女性雌激素水平下降, 从而导致肌肉质量和肌肉力量的下降。有研究显示, 炎症因子 (白细胞介素 - 6、超敏 C 反应蛋白) 的水平与睡眠时间相关, 且这种关联仅存在于女性之中, 而炎症因子通过损伤微血管内皮导致骨骼肌血供减少, 可能导致肌肉减少症的发生^[28-29]。睡眠时间的性别差异性也存在于其他睡眠时间相关的疾病。Zhou 等^[30]观察到长睡眠时间与较差的认知功能相关, 这种相关性在女性中更明显。Choi 等^[31]观察到长睡眠时间的老年女性患慢性肾脏病的风险更高, 而男性则无明显关系。需要进一步的研究来证实与睡眠时间相关疾病之间的性别差异的确切机制。本研究中, 睡眠质量及 PSQI 各维度与肌肉减少症之间的关系并不明显, 这与 Fábrega - Cuadros 等^[21]的研究结果相同。PSQI 量表主要评估受试者近 1 个月来的睡眠质量, 而肌肉减少症是长期、进行性的肌肉力量和功能降低, 短期的 PSQI 评分与肌肉减少症的评估匹配性不足, 未来的研究可能需要探讨长期的睡眠质量与肌肉减少症之间的关系。

参考文献

- [1] Cruz - Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis [J]. *Age Ageing*, 2019, 48 (1): 16 - 31.
- [2] 王焕如, 于翰, 邵晋康. 肌肉减少症研究进展 [J]. *中国骨质疏松杂志*, 2022, 28 (2): 304 - 307. Wang HR, Yu H, Shao JK. Research progress on sarcopenia [J]. *Chin J Osteopor*, 2022, 28 (2): 304 - 307.
- [3] 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. e2.
- [4] Shafiee G, Keshikar A, Soltani A, et al. Prevalence of sarcopenia in the world; a systematic review and meta - analysis of general population studies [J]. *J Diabetes Metab Disord*, 2017, 16: 21.
- [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. Liu J, Ding QQ, Zhou BY, et al. Chinese expert consensus on diagnosis and treatment for elderly with sarcopenia (2021) [J]. *Chin J Geriatr*, 2021, 40 (8): 943 - 952.
- [6] 王振杰, 赵蔓, 陈婷蔚, 等. 中国老年人睡眠障碍患病率的 Meta 分析 [J]. *中国全科医学*, 2022, 25 (16): 2036 - 2043. Wang ZJ, Zhao M, Chen TW, et al. Sleep disturbance prevalence rate among Chinese older people: a Meta - analysis [J]. *Chin Gen Pract*, 2022, 25 (16): 2036 - 2043.
- [7] Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, et al. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research [J]. *Psychiatry Res*, 1989, 28 (2): 193 - 213.
- [8] 樊海源, 谢会群, 韩晓丽, 等. 睡眠与肌少症患病的关系——基于限制性立方样条模型 [J]. *徐州医科大学学报*, 2023, 43 (1): 1 - 6. Fan HY, Xie HQ, Han XL, et al. Restricted cubic splines for modeling the relationship between sleep and sarcopenia [J]. *J Xuzhou Med Univ*, 2023, 43 (1): 1 - 6.
- [9] Frontera WR, Zayas AR, Rodriguez N. Aging of human muscle: understanding sarcopenia at the single muscle cell level [J]. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 2012, 23 (1): 201 - 207, xiii.
- [10] Ciciliot S, Rossi AC, Dyar KA, et al. Muscle type and fiber type specificity in muscle wasting [J]. *Int J Biochem Cell Biol*, 2013, 45 (10): 2191 - 2199.
- [11] Larsson L, Degens H, Li M, et al. Sarcopenia: aging - related loss of muscle mass and function [J].

- Physiol Rev, 2019, 99 (1): 427–511.
- [12] Ziaaldini MM, Marzetti E, Picca A, et al. Biochemical pathways of sarcopenia and their modulation by physical exercise: a narrative review [J]. *Front Med (Lausanne)*, 2017, 4: 167.
- [13] Lee HK, Rocnik E, Fu Q, et al. Foxo/atrogen induction in human and experimental myositis [J]. *Neurobiol Dis*, 2012, 46 (2): 463–475.
- [14] Dimitriadis G, Mitrou P, Lambadiari V, et al. Insulin effects in muscle and adipose tissue [J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2011, 93 Suppl 1: S52–59.
- [15] Chrysavgis L, Adamantou M, Angelousi A, et al. The association of testosterone with sarcopenia and frailty in chronic liver disease [J]. *Eur J Clin Invest*, 2024, 54 (2): e14108.
- [16] Nakakubo S, Doi T, Tsutsumimoto K, et al. Sleep duration and progression to sarcopenia in Japanese community-dwelling older adults: a 4 year longitudinal study [J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2021, 12 (4): 1034–1041.
- [17] Kim RH, Kim KI, Kim JH, et al. Association between sleep duration and bodycomposition measures in Korean adults: the Korea national health and nutrition examination survey 2010 [J]. *Korean J Fam Med*, 2018, 39 (4): 219–224.
- [18] Chien MY, Wang LY, Chen HC. The relationship of sleep duration with obesity and sarcopenia in community-dwelling older adults [J]. *Gerontology*, 2015, 61 (5): 399–406.
- [19] Hu X, Jiang J, Wang H, et al. Association between sleep duration and sarcopenia among community-dwelling older adults: a cross-sectional study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96 (10): e6268.
- [20] Pourmotabbed A, Ghaedi E, Babaei A, et al. Sleep duration and sarcopenia risk: a systematic review and dose-response meta-analysis [J]. *Sleep Breath*, 2020, 24 (4): 1267–1278.
- [21] Fábrega-Cuadros R, Cruz-Díaz D, Martínez-Amat A, et al. Associations of sleep and depression with obesity and sarcopenia in middle-aged and older adults [J]. *Maturitas*, 2020, 142: 1–7.
- [22] Patel SR, Malhotra A, Gottlieb DJ, et al. Correlates of long sleep duration [J]. *Sleep*, 2006, 29 (7): 881–889.
- [23] Krueger PM, Friedman EM. Sleep duration in the United States: a cross-sectional population-based study [J]. *Am J Epidemiol*, 2009, 169 (9): 1052–1063.
- [24] Bano G, Trevisan C, Carraro S, et al. Inflammation and sarcopenia: a systematic review and meta-analysis [J]. *Maturitas*, 2017, 96: 10–15.
- [25] Ebadi M, Bhanji RA, Mazurak VC, et al. Sarcopenia in cirrhosis: from pathogenesis to interventions [J]. *J Gastroenterol*, 2019, 54 (10): 845–859.
- [26] Balbo M, Leproult R, Van Cauter E. Impact of sleep and its disturbances on hypothalamo-pituitary-adrenal axis activity [J]. *Int J Endocrinol*, 2010, 2010: 759234.
- [27] Bhasin S, Storer TW, Berman N, et al. The effects of supraphysiologic doses of testosterone on muscle size and strength in normal men [J]. *N Engl J Med*, 1996, 335 (1): 1–7.
- [28] Miller MA, Kandala NB, Kivimaki M, et al. Gender differences in the cross-sectional relationships between sleep duration and markers of inflammation; Whitehall II study [J]. *Sleep*, 2009, 32 (7): 857–864.
- [29] Han K, Park YM, Kwon HS, et al. Sarcopenia as a determinant of blood pressure in older Koreans: findings from the Korea National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES) 2008–2010 [J]. *PLoS One*, 2014, 9 (1): e86902.
- [30] Zhou X, Li J, Yu C, et al. Sex modified the association between sleep duration and worse cognitive performance in Chinese hypertensive population: insight from the China H-type hypertension registry study [J]. *Behav Neurol*, 2022, 2022: 7566033.
- [31] Choi H, Kim HC, Lee JY, et al. Sleep duration and chronic kidney disease: the Korean genome and epidemiology study (KOGES) – Kangwha study [J]. *Korean J Intern Med*, 2017, 32 (2): 323–334.