

老年肌少症的危险因素分析

李 晗, 毛拥军*

青岛大学附属医院老年医学科, 山东 青岛

收稿日期: 2024年3月25日; 录用日期: 2024年4月19日; 发布日期: 2024年4月26日

摘 要

目的: 探讨老年肌少症发生的危险因素, 为老年肌少症的早期识别和早期干预提供参考。方法: 选取2022年1月~2024年1月期间于青岛大学附属医院就诊的老年患者, 共299例。将符合纳排标准的老年患者根据诊断标准分为肌少症组($n = 46$)和非肌少症组($n = 253$)。分别收集两组患者的临床资料, 进行单因素分析, 将有统计学意义的指标纳入二元Logistics回归分析。结果: 单因素分析结果表明, 肌少症组患者的年龄、C反应蛋白、糖尿病相关指标(糖尿病病史、糖化血红蛋白、空腹血糖)和肝功能相关指标(谷丙转氨酶、谷草转氨酶)显著高于非肌少症组, 营养相关指标(白蛋白水平及体质指数)显著低于非肌少症组, 肌少症组患者住院时间更长, 差异具有统计学意义($P < 0.05$)。二元Logistics回归分析结果表明, 高龄、患有糖尿病、糖化血红蛋白高、体质指数低、白蛋白低是老年肌少症的独立危险因素($P < 0.05$)。结论: 我们的研究表明, 对于高龄、患有糖尿病、糖化血红蛋白高、体质指数低、白蛋白低的老年人, 应当警惕其老年肌少症的发生。

关键词

肌少症, 危险因素, 老年人

Analysis of Risk Factors for Sarcopenia in the Elderly

Han Li, Yongjun Mao*

Department of Geriatrics, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

Received: Mar. 25th, 2024; accepted: Apr. 19th, 2024; published: Apr. 26th, 2024

Abstract

Purpose: To explore the risk factors for the occurrence of sarcopenia in the elderly, and provide

*通讯作者。

文章引用: 李晗, 毛拥军. 老年肌少症的危险因素分析[J]. 临床医学进展, 2024, 14(4): 2116-2123.

DOI: 10.12677/acm.2024.1441271

reference for the early identification and intervention of sarcopenia in the elderly. **Methods:** A total of 299 elderly patients who visited Qingdao University Affiliated Hospital from January 2022 to January 2024 were selected. According to the diagnostic criteria, the elderly patients who met the inclusion criteria were divided into the sarcopenia group ($n = 46$) and the non-sarcopenia group ($n = 253$). Clinical data of the two groups of patients were collected to univariate analysis. The indicators with statistical significance were included in the multivariate logistic regression analysis. **Results:** The results of univariate analysis showed that the age, C-reactive protein, diabetes-related indicators (history of diabetes, glycated hemoglobin, fasting blood glucose), and liver function-related indicators (alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase) in the sarcopenia group were significantly higher than those in the non-sarcopenia group, while nutrition-related indicators (albumin and body mass index) were significantly lower than those in the non-sarcopenia group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The results of multivariate logistic regression analysis showed that advanced age, diabetes, high glycated hemoglobin, low BMI, and low albumin were independent risk factors for sarcopenia in the elderly ($P < 0.05$). **Conclusion:** Our study results indicate that advanced age, diabetes, high glycated hemoglobin, low BMI, and low albumin are independent risk factors for sarcopenia in the elderly.

Keywords

Sarcopenia, Risk Factors, Elderly Individuals

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

肌少症最初的定义是肌肉质量和数量的降低, 2016年世界卫生组织在疾病分类中正式将肌少症确定为一种疾病[1], 其关键病理生理机制是骨骼肌质量下降, 并由此导致躯体功能障碍[2]。我国肌少症发病率约为5.7%~23.9% [3] [4] [5] [6], 老年人肌少症患病率存在明显的地区及人群差异, 东部地区老年肌少症的患病率显著高于西部地区[7] [8] [9] [10] [11], 社区人群患病率显著低于医院、养老院[12], 农村地区人群的患病率显著高于城镇地区[13]。肌少症与衰弱、跌倒等老年综合征密切相关, 严重威胁老年人身体机能, 造成不良预后[14] [15] [16]。因此, 识别肌少症危险因素, 提前采取措施进行早期干预, 对改善老年肌少症带来的不良结果具有重要意义。目前, 我国探讨肌少症危险因素的研究较少, 本研究旨在探讨老年肌少症常见的危险因素, 从而为老年肌少症的早期识别和早期干预提供参考。

2. 方法

2.1. 对象

我们选取了2022年1月~2024年1月期间于青岛大学附属医院就诊的老年患者, 共299例。患者年龄60~92岁, 中位年龄66岁; 男性174人, 女性125人。

2.2. 纳入标准

- (1) 年龄 ≥ 60 岁的患者;
- (2) 神志清楚, 能够配合进行步速、握力及生物电阻抗检测的患者;

- (3) 愿意参加并签署知情同意书。

2.3. 排除标准

- (1) 严重心血管、肝肾疾病或恶性肿瘤患者;
- (2) 管饲或口服营养补充剂患者;
- (3) 构音障碍、听力障碍或认知功能障碍, 无法正常交流的患者;
- (4) 生活不能自理、长期卧床患者;
- (5) 拒绝签署知情同意书的患者。

2.4. 诊断标准

- (1) 男性握力 < 28 kg、女性 < 18 kg;
- (2) 6 米步行速度试验中 < 1 m/s;
- (3) 男性生物电阻抗分析 < 7.0 kg/m², 女性生物电阻抗分析 < 5.7 kg/m²。

2.5. 分组及数据收集

分别使用香山(CAMRY)电子握力计和韩国 InBod S10 人体成分分析仪对所有符合纳排标准的患者进行握力及生物电阻抗检测, 同时对患者进行 6 米步行速度实验, 根据中国老年人肌少症诊疗专家共识(2021)中肌少症的诊断标准[17], 将同时符合上述三条诊断标准的患者诊断为肌少症, 并纳入肌少症组($n = 46$), 其余患者纳入非肌少症组($n = 253$), 流程图见图 1。

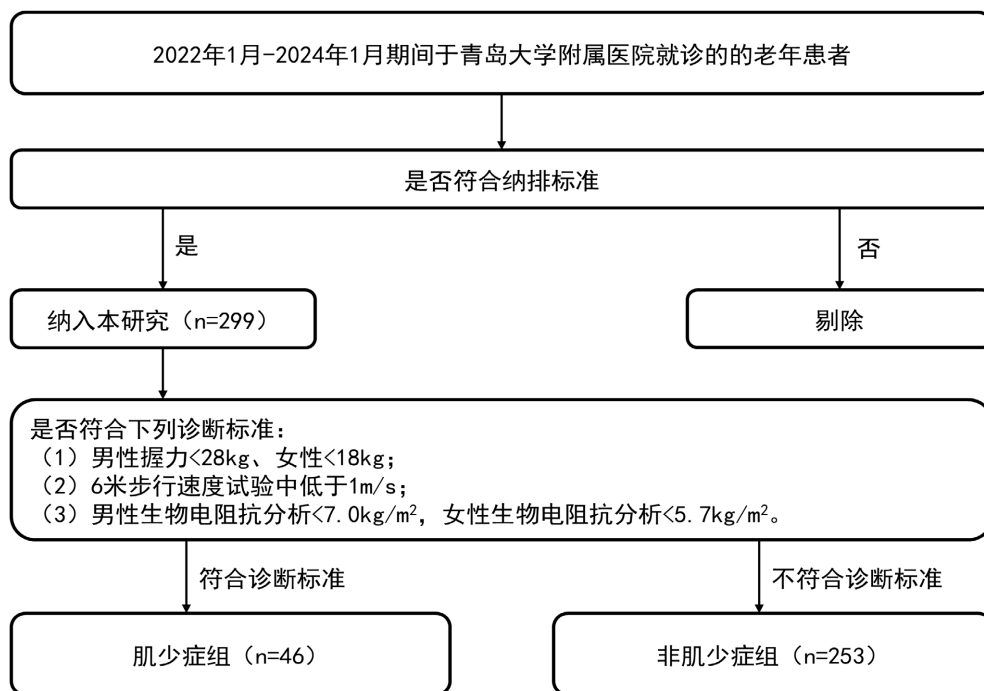


Figure 1. Flowchart of patient enrollment process
图 1. 患者入选流程图

收集患者的一般资料, 包括年龄, 性别, 体质指数(BMI), 糖尿病病史, 高血压病史, 冠心病病史, 吸烟史、饮酒史; 实验室指标, 包括白细胞计数、红细胞计数、血红蛋白、血小板计数、平均血小板体

积、C 反应蛋白(CRP)、糖化血红蛋白、空腹血糖、谷丙转氨酶、谷草转氨酶、白蛋白、低密度脂蛋白、尿素氮、肌酐、肾小球滤过率及住院天数。

2.6. 统计学方法

使用 SPSS 26.0 进行数据分析, 定量资料首先使用单样本柯尔莫哥洛夫检验数据的正态性, 符合正态分布的定量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用独立样本 *t* 检验进行两组间比较; 不符合正态分布的定量资料以 $M(Q1, Q3)$ 表示, 采用非参数 Mann-Whitney U 检验进行两组间比较; 分类资料以 $n(\%)$ 表示, 采用 χ^2 检验进行两组间比较。将单因素分析后有统计学差异的结果纳入二元 Logistics 回归分析。 $P < 0.05$ 为有统计学意义。

3. 结果

3.1. 两组患者基线资料的比较

与非肌少症组患者相比, 肌少症组患者年龄更高和糖尿病患病率更高, BMI 较低, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$); 两组间性别、高血压病史、冠心病病史、吸烟史及饮酒史无统计学差异 ($P > 0.05$), 具体见表 1。

Table 1. General information of the two groups of patients

表 1. 两组患者的一般资料

	肌少症组($n = 46$)	非肌少症组($n = 253$)	<i>P</i> 值
年龄(岁)	69 (65, 75)	65 (63, 71)	<0.01
男性($n, \%$)	25, 54.35%	149, 58.89%	0.548
体质指数(kg/m^2)	22.24 \pm 2.89	25.73 \pm 2.96	0.016
糖尿病病史($n, \%$)	25, 54.35%	104, 41.10%	0.011
高血压病史($n, \%$)	31, 67.39%	182, 71.94%	0.618
冠心病病史($n, \%$)	29, 63.04%	146, 57.71%	0.061
吸烟史($n, \%$)	14, 30.43%	61, 24.11%	0.239
饮酒史($n, \%$)	12, 26.09%	57, 22.53%	0.144

3.2. 两组患者危险因素的单因素分析

肌少症组患者的 CRP, 糖尿病相关指标(糖化血红蛋白、空腹血糖), 肝功能相关指标(谷丙转氨酶、谷草转氨酶)显著高于非肌少症患者, 白蛋白水平显著低于非肌少症患者, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 具体见表 2。此外, 肌少症组患者的住院天数显著长于非肌少症患者, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 具体见表 2。

Table 2. Univariate analysis results of clinical indicators in the two groups of patients

表 2. 两组患者临床指标的单因素分析结果

	肌少症组($n = 46$)	非肌少症组($n = 253$)	<i>P</i> 值
白细胞计数($\times 10^9$)	8.31 \pm 1.82	7.26 \pm 1.21	0.153
红细胞计数($\times 10^9$)	4.17 \pm 0.23	4.48 \pm 0.32	0.561
血红蛋白(g/L)	141.68 \pm 15.10	143.47 \pm 14.81	0.638
血小板($\times 10^9$)	178.35 \pm 36.75	169.26 \pm 41.82	0.0683

续表

平均血小板体积(fL)	10.35 ± 0.86	10.34 ± 0.89	0.634
C 反应蛋白(mg/dL)	9.86 ± 3.51	4.93 ± 3.62	0.0106
糖化血红蛋白(%)	8.65 ± 3.11	6.35 ± 2.19	0.0031
空腹血糖(mmol/L)	6.75 (5.09, 7.67)	5.34 (4.79, 6.11)	0.0368
谷丙转氨酶(U/L)	28.32 ± 6.28	24.53 ± 5.66	0.0426
谷草转氨酶(U/L)	27.61 ± 5.16	24.58 ± 4.69	0.0353
白蛋白(g/L)	31.56 ± 4.79	38.62 ± 3.63	<0.001
低密度脂蛋白(mmol/L)	3.23 ± 1.09	2.84 ± 0.81	0.591
尿素氮(mmol/L)	5.55 (4.68, 6.55)	5.71 (5.01, 6.82)	0.882
肌酐(umol/L)	107.53 ± 13.51	101.39 ± 10.62	0.265
肾小球滤过率(ml/min)	74.96 ± 12.99	73.73 ± 14.59	0.352
住院天数(天)	14.87 ± 4.21	8.17 ± 2.95	0.036

3.3. 两组患者危险因素的二元 Logistics 回归分析

将单因素分析筛选出的有显著差异的因素($P < 0.05$)纳入二元 Logistics 回归分析, 结果显示高龄、患有糖尿病、糖化血红蛋白高、BMI 低、白蛋白低是老年肌少症的独立危险因素($P < 0.05$), 具体见表 3。

Table 3. Logistic regression analysis results of clinical indicators in the two groups of patients

表 3. 两组患者临床指标的 Logistics 回归分析结果

	OR	P 值	95% CI
年龄(岁)	1.131	0.018	1.077~1.192
体质指数(kg/m ²)	0.681	0.024	0.625~0.759
糖尿病病史(n, %)	1.075	0.033	1.028~1.226
C 反应蛋白(mg/dL)	0.986	0.132	0.946~1.549
糖化血红蛋白(%)	1.206	0.029	1.021~1.215
空腹血糖(mmol/L)	1.028	0.655	0.935~1.125
谷丙转氨酶(U/L)	0.981	0.543	0.974~1.015
谷草转氨酶(U/L)	1.016	0.658	0.895~1.062
白蛋白(g/L)	0.579	0.016	0.496~0.629

4. 讨论

近年来, 随着我国人口老龄化的日益加深, 我国老年肌少症的患病率不断攀升, 肌少症患者骨骼肌功能进行性降低, 体能衰退显著, 进而诱发多种临床综合征[18], 逐渐成为老龄化大背景下影响老年人健康的重大威胁。本研究对老年肌少症的危险因素进行分析, 单因素分析的结果表明, 肌少症组和非肌少症组患者在年龄、BMI 值、糖尿病史、CRP、糖化血红蛋白、空腹血糖、谷丙转氨酶、谷草转氨酶、白蛋白水平、住院天数等指标的差异具有统计学意义($P < 0.05$), 将其纳入二元 Logistics 回归分析后的结果显示, 高龄、患有糖尿病、糖化血红蛋白高、BMI 低、白蛋白低是老年肌少症的独立危险因素。

研究表明, 30 岁后, 肌肉每年流失 1%~5%, 60 岁后, 每年肌力下降 3%~5% [19]。随年龄增长, 老年肌少症发病率显著增加, 60~65 岁人群肌少症发病率约 20%, 而在 80~90 岁人群中发病率可达 50%。[20] [21] [22], 这与我们的研究结果一致。其原因可能是随年龄的增长, 骨骼肌细胞的数量减少, 体积萎缩, 快肌减少, 并向慢肌转化, 肌卫星细胞特异性减少, 最终导致肌肉功能降低和肌少症的发生[23]。中国老年人肌少症诊疗专家共识(2021) [17]推荐对所有 60 岁及以上的社区老年人在社区医疗机构进行简便的“筛查 - 评估 - 诊断 - 干预”肌少症诊疗路径。

研究表明, C 反应蛋白高是老年肌少症的危险因素[24], 这与我们的研究结果一致。众所周知, C 反应蛋白高是一种非特异性的炎症反应标志物, 其水平与人体的炎症状态关系密切。感染、癌症、自身免疫性疾病等疾病发生时 C 反应蛋白水平会发生显著升高, 已取得临床上的广泛应用[25]。然而, 值得指出的是, 肌少症患者更容易出现吸入性肺炎、社区获得性肺炎和新冠病毒感染[26], 进而表现为 C 反应蛋白高。此外, C 反应蛋白高等慢性炎症反应也被认为是衰老的重要机制之一, 老年人血液中 C 反应蛋白较普通成年人高[27]。考虑到近期肺炎发病率高, 就诊患者可能存在肺部感染。因此, 尽管老年肌少症与 C 反应蛋白高具有明确关联, 但尚不能完全明确二者的因果关系。

我们的结果表明, 谷丙转氨酶和谷草转氨酶高, 即肝脏功能较差是老年肌少症的危险因素。这可能是由于肝功能不良患者会出现性腺功能减退、高氨血症、胰岛素/胰岛素样生长因子-1 信号传导受损、糖原储备减少等机能变化, 进而导致肌肉抑制素表达增加, 肌肉蛋白质合成受损、分解增加和肌肉自噬增加, 这些机制共同造成肌肉质量降低, 最终导致老年人罹患肌少症[28] [29] [30] [31]。有研究表明, 多达 70% 的晚期肝硬化患者会出现肌少症[32]。

目前, 随着社会发展和老龄化加深, 我国糖尿病患病率逐年增加, 研究表明, 到 2019 年, 全球糖尿病患者共约有 1.356 亿, 其中, 中国患病人数约为 3550 万, 居世界首位[33]。研究发现, 糖尿病患者罹患肌少症的概率明显高于非糖尿病患者[34] [35] [36]。一份 15,326 人参与的荟萃研究结果显示, 高糖化血红蛋白水平、糖尿病病史和糖尿病并发症等指标与老年肌少症的发病风险增加有关[37]。我们的结果显示, 糖尿病病史、糖化血红蛋白高和空腹血糖高等糖尿病相关指标是老年肌少症的危险因素, 糖尿病病史和糖化血红蛋白是老年肌少症的独立危险因素。

我们的结果还显示 BMI 和白蛋白低是老年肌少症的独立危险因素, 二者均是临床常见的营养不良指标。一项 38 个国家 69,702 名老年人的调查研究显示, 营养不良在不同地区的患病率不同, 欧洲患病率约为 0.8%~11%, 北美洲患病率约为 5.7%~12.57%, 亚洲患病率约为 24.6%, 我国患病率约为 8.5%~28% [38]。营养不良是指由于摄入不足或利用障碍引起能量或营养素缺乏的状态, 进而导致人体组成改变, 生理和精神功能下降, 与不良的临床结局相关[39], 是导致肌少症的危险因素之一。营养不良会导致胰岛素样生长因子-1 水平降低, 减少肌肉卫星细胞和收缩性肌肉蛋白的产生[40]; 肌肉质量的维持需要蛋白质、钙和维生素 D 等营养元素, 营养不良会增加多种炎症因子的水平, 促进肌肉蛋白质的分解, 并对机体的食欲产生不良影响[41] [42] [43], 影响老年人食物的摄入, 最终导致肌肉质量降低, 肌肉力量和体能下降[44]。

本研究具有一定的局限性: 首先, 本研究是一个单中心进行的小样本研究, 结果可能具有一定的偏倚。这是由于肌少症患者的诊断需要患者入院后进行步速、握力及人体成分分析检测, 这些额外的检查限制了本研究的样本量, 后续可以增加样本量, 同时进行随访以进行进一步研究。此外, 本研究属于横断面研究, 无法进行归因推断, 这是因为肌少症作为慢性疾病, 一旦罹患, 往往难以治愈, 尚需进行队列研究进行进一步验证。

5. 结论

我们的研究表明, 对于高龄、患有糖尿病、糖化血红蛋白高、体质指数低、白蛋白低的老年人,

应当警惕其老年肌少症的发生。

参考文献

- [1] Anker, S.D., Morley, J.E. and von Haehling, S. (2016) Welcome to the ICD-10 Code for Sarcopenia. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 7, 512-514. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12147>
- [2] 崔华, 王朝晖, 吴剑卿, 等. 老年人肌少症防控干预中国专家共识(2023) [J]. 中华老年医学杂志, 2023, 42(2): 144-153. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2023.02.002>
- [3] 韩晓丽, 田原, 徐国利. 乌鲁木齐地区老年人群肌少症现状及主要体成分分析[J]. 实用医学杂志, 2020, 3(18): 2578-2582. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-5725.2020.18.025>
- [4] 曾平, 吴司南, 韩怡文, 等. 北京市老年人群中肌少症及其相关指标的现患特征[J]. 中华老年医学杂志, 2015, 34(5): 478-482. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2015.05.006>
- [5] 徐松, 王雪娜, 刘莉, 等. 老年人膳食模式与原发性肌少症的横断面研究[J]. 中华健康管理学杂志, 2021, 15(3): 290-298. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn115624.20200730-00589>
- [6] 李晨奕, 蔡文玮, 王光辉, 等. 上海市社区老年人肌少症与认知功能障碍的相关性研究[J]. 老年医学与保健, 2021, 27(4): 706-710. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-8296.2021.04.007>
- [7] 王蓉, 胡亦新, 范利, 等. 增龄性肌肉减少症对老年患者再住院率影响的研究[J]. 中华保健医学杂志, 2016, 18(2): 106-109. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-3245.2016.02.006>
- [8] 马悦, 卞爱琳, 王小飞, 等. 天津地区不同性别与年龄老年人肌肉减少症患病率的差异研究[J]. 中国全科医学, 2017, 20(26): 3267-3271. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1007-9572.2017.05.y18>
- [9] 陈敏, 白慧婧, 王纯, 等. 上海地区老年人肌少症骨骼肌质量诊断标准建立和流行病学调查[J]. 中华老年医学杂志, 2015, 34(5): 483-486. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2015.05.007>
- [10] 刘利利, 赵柯湘, 罗成, 等. 重庆市主城区中老年体检人群肌肉减少症患病率调查及危险因素分析[J]. 中华全科医学, 2019, 17(10): 1762-1767. <https://doi.org/10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.001050>
- [11] 田小丽, 杨蕾, 沈静, 等. 乌鲁木齐市米东区社区中老年肌肉减少症患病率及影响因素[J]. 中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志, 2020, 13(1): 21-26. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-2591.2020.01.004>
- [12] 江涛, 王新航, 张露艺, 等. 中国老年人肌少症患病率的 Meta 分析[J]. 海南医学, 2022, 33(1): 116-123. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1003-6350.2022.01.032>
- [13] 孙超, 侯莉明, 简伟明, 等. 我国 60 岁以上老年人群肌少症患病率及相关因素调查[J]. 中华老年医学杂志, 2021, 40(8): 981-986. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.02549026.2021.08.009>
- [14] 唐鑫钰, 黄贤涛, 马翌, 等. 老年衰弱与肌少症[J]. 海南医学, 2023, 34(15): 2272-2276.
- [15] 孙璐, 钟娟平, 牛雪庭, 等. 老年肌少症病人跌倒风险的研究进展[J]. 全科护理, 2024, 22(3): 431-435.
- [16] 张艳汝, 刘婷婷, 刘晖, 等. 老年衰弱综合征与肌少症的相关性[J]. 中华老年病研究电子杂志, 2019, 6(4): 23-26.
- [17] 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. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2021.08.001>
- [18] 刘静, 余云华, 张冬梅. 肌肉减少症对老年 2 型糖尿病患者全身体成分及生活质量的影响[J]. 北京医学, 2019, 41(12): 1067-1070.
- [19] 徐国会, 郑洁皎, 董璐. 肌肉衰减综合征的研究进展[J]. 国际老年医学杂志, 2012, 33(1): 11-14.
- [20] 张艳, 谈玉婷, 黄夕夏, 等. 上海市社区老年人肌少症患病率及相关危险因素分析[J]. 老年医学与保健, 2018, 24(6): 608-613. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-8296.2018.06.014>
- [21] 高芸, 吴萍. 老年 2 型糖尿病住院患者肌少症危险因素分析[J]. 同济大学学报(医学版), 2022, 43(5): 673-677.
- [22] 徐江奇, 黄小红, 肖婷. 肌少症对老年社区获得性肺炎患者预后的影响[J]. 江西医药, 2022, 57(9): 1104-1106.
- [23] 刘晓亭, 于睿, 张欢. 肌肉衰减综合征的研究进展[J]. 中华中医药学刊, 2016, 34(3): 651-653. <https://doi.org/10.13193/j.issn.1673-7717.2016.03.042>
- [24] 张占英, 陈玲, 杨红妮. 血清睾酮、超敏 C-反应蛋白与老年肌少症的相关性研究[J]. 国际老年医学杂志, 2020, 41(3): 147-149.
- [25] 陈曦, 崔丽丽, 张然, 等. C 反应蛋白检测与应用的研究进展[J]. 检验医学与临床, 2023, 20(8): 1139-1142.
- [26] 柴连景, 赵婷, 李向阳. 肌少症在呼吸系统疾病中的研究进展[J]. 老年医学与保健, 2022, 28(2): 454-457.

- [27] 白可, 张少童, 詹蕾, 等. 炎症在衰老与衰老相关疾病中的作用及机制研究进展[J]. 生物医学转化, 2023, 4(2): 13-21.
- [28] Ebadi, M., Bhanji, R.A., Mazurak, V.C., *et al.* (2019) Sarcopenia in Cirrhosis: From Pathogenesis to Interventions. *Journal of Gastroenterology*, **54**, 845-859. <https://doi.org/10.1007/s00535-019-01605-6>
- [29] Yang, Y.J. and Kim, D.J. (2021) An Overview of the Molecular Mechanisms Contributing to Musculoskeletal Disorders in Chronic Liver Disease: Osteoporosis, Sarcopenia, and Osteoporotic Sarcopenia. *International Journal of Molecular Sciences*, **22**, Article No. 2604. <https://doi.org/10.3390/ijms22052604>
- [30] Allen, S.L., Quinlan, J.I., Dhaliwal, A., *et al.* (2021) Sarcopenia in Chronic Liver Disease: Mechanisms and Countermeasures. *American Journal of Physiology. Gastrointestinal and Liver Physiology*, **320**, G241-G257. <https://doi.org/10.1152/ajpgi.00373.2020>
- [31] 刘钰懿, 陈东风, 颜慕先. 肝硬化肌少症的发病机制与诊疗现状[J]. 临床肝胆病杂志, 2022, 38(1): 191-195.
- [32] Ponziani, F.R. and Gasbarrini, A. (2018) Sarcopenia in Patients with Advanced Liver Disease. *Current Protein & Peptide Science*, **19**, 681-691. <https://doi.org/10.2174/1389203718666170428121647>
- [33] Sinclair, A., Saeedi, P., Kaundal, A., *et al.* (2020) Diabetes and Global Ageing among 65-99-Year-Old Adults: Findings from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th Edition. *Diabetes Research and Clinical Practice*, **162**, Article ID: 108078.
- [34] Park, S.W., Goodpaster, B.H., *et al.* (2007) Accelerated Loss of Skeletal Muscle Strength in Older Adults with Type 2 Diabetes: The Health, Aging, and Body Composition Study. *Diabetes Care*, **30**, 1507-1512. <https://doi.org/10.2337/dc06-2537>
- [35] Park, S.W., Goodpaster, B.H., Lee, J.S., *et al.* (2009) Excessive Loss of Skeletal Muscle Mass in Older Adults with Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, **32**, 1993-1997.
- [36] Kim, K.S., Park, K.S., Kim, M.J., *et al.* (2014) Type 2 Diabetes Is Associated with Low Muscle Mass in Older Adults. *Geriatrics & Gerontology International*, **14**, 115-121. <https://doi.org/10.1111/ggi.12189>
- [37] Qiao, Y.S., Chai, Y.H., Gong, H.J., *et al.* (2021) The Association between Diabetes Mellitus and Risk of Sarcopenia: Accumulated Evidences from Observational Studies. *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)*, **12**, Article ID: 782391.
- [38] Wei, J.-M., Li, S., Claytor, L., *et al.* (2018) Prevalence and Predictors of Malnutrition in Elderly Chinese Adults: Results from the China Health and Retirement Longitudinal Study. *Public Health Nutrition*, **21**, 3129-3134. <https://doi.org/10.1017/S1368980018002227>
- [39] 毛拥军, 吴剑卿, 刘龚翔, 等. 老年人营养不良防控干预中国专家共识(2022) [J]. 中华老年医学杂志, 2022, 41(7): 749-759. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2022.07.001>
- [40] Burton, L.A. and Sumukadas, D. (2010) Optimal Management of Sarcopenia. *Clinical Interventions in Aging*, **5**, 217-228. <https://doi.org/10.2147/CIA.S11473>
- [41] Boirie, Y. (2009) Physiopathological Mechanism of Sarcopenia. *The Journal of Nutrition, Health and Aging*, **13**, 717-723. <https://doi.org/10.1007/s12603-009-0203-x>
- [42] Brown, W.E. and Bradford, B.J. (2021) Invited Review: Mechanisms of Hypophagia during Disease. *Journal of Dairy Science*, **10**, 9418-9436.
- [43] Jones, T.E., Stephenson, K.W., *et al.* (2009) Sarcopenia—Mechanisms and Treatments. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, **32**, 83-89.
- [44] Gao, Q.Q., Hu, K.Y., Yan, C.J., *et al.* (2021) Associated Factors of Sarcopenia in Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*, **13**, Article No. 4291. <https://doi.org/10.3390/nu13124291>