

· 临床研究 ·

社区老年 2 型糖尿病患者合并肌肉减少症的影响因素分析

姬春晖¹, 李月¹, 韩欣悦¹, 骆朝辉^{2*}

(¹ 新疆医科大学护理学院护理系, 乌鲁木齐 830000; ² 新疆医科大学第六附属医院党办, 乌鲁木齐 830002)

【摘要】目的 调查新疆乌鲁木齐市社区老年 2 型糖尿病(T2DM)患者合并肌肉减少症的影响因素, 为未来制定个体化的切实可行的干预措施提供参考。**方法** 选取 2022 年 5 月至 8 月新疆乌鲁木齐市社区老年 T2DM 患者 408 例为研究对象, 采用问卷调查患者一般资料及临床资料, 并测定患者身体功能。依据纳入 T2DM 患者是否合并肌肉减少症分为肌肉减少症组和非肌肉减少症组。采用单因素和多因素二元 logistic 回归分析 T2DM 合并肌肉减少症患者的影响因素。采用 SPSS 25.0 软件进行数据分析。根据数据类型, 组间比较分别采用 *t* 检验、Mann-Whitney *U* 检验及 χ^2 检验。**结果** T2DM 合并肌肉减少症发生率 20.6%(84/408)。两组患者在年龄段、体质量指数(BMI)、文化程度、月收入、空腹血糖、餐后 2 h 血糖、糖尿病病程、静坐时间、睡眠时间等方面的分布比较, 差异均有统计学意义($P<0.05$); 两组患者骨骼肌质量指数、基础代谢率、身体总水分、蛋白质、无机盐、骨骼肌含量、体脂肪、体脂百分比、右上肢脂肪量、右下肢脂肪量、左下肢脂肪量、左上肢肌肉量、右上肢肌肉量、左下肢肌肉量、右下肢肌肉量、握力(左、右)明显低于非肌肉减少症组($P<0.05$); 肌肉减少症组患者 5 次坐立试验、6 m 步速等方面显著高于非肌肉减少症组患者($P<0.05$)。多因素分析结果显示: BMI = 18.5~<23.9 kg/m² ($OR=0.201, 95\%CI 0.03\sim1.338$)、BMI ≥ 27.9 kg/m² ($OR=0.019, 95\%CI 0.002\sim0.208$)、T2DM 病程 ($OR=1.095, 95\%CI 1.025\sim1.171$)、每日静坐时间 ($OR=1.704, 95\%CI 1.299\sim2.235$)、睡眠时间 ($OR=0.682, 95\%CI 0.48\sim0.969$)、餐后血糖 ($OR=1.261, 95\%CI 1.056\sim1.506$)、6 m 步速 ($OR=1.224, 95\%CI 1.072\sim1.398$)、5 次坐立试验 ($OR=1.377, 95\%CI 1.204\sim1.576$)、右下肢肌肉量 ($OR=0.369, 95\%CI 0.253\sim0.583$) 均是老年 T2DM 伴肌肉减少症的影响因素($P<0.05$)。**结论** T2DM 病程、餐后血糖、每日静坐时间、6 m 步速、5 次坐立试验、BMI 增高、右下肢肌肉量、睡眠时间均与老年 T2DM 伴肌肉减少症密切相关。

【关键词】 老年人; 糖尿病, 2 型; 肌肉减少症; 社区; 影响因素

【中图分类号】 R56; R685

【文献标志码】 A

【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2024.06.095

Influencing factors for comorbid sarcopenia in community-dwelling elderly patients with type 2 diabetes mellitus

Ji Chunhui¹, Li Yue¹, Han Xinyue¹, Luo Zhaohui^{2*}

(¹ Faculty of Nursing, School of Nursing, Xinjiang Medical University, Urumqi 830000, China; ² Office of Party and Hospital Affairs, Sixth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830002, China)

【Abstract】Objective To investigate the influencing factors for comorbid sarcopenia in community-dwelling older patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) in order to provide a reference for developing individualized and practical interventions. **Methods** A total of 408 elderly T2DM patients subjected by cluster sampling from the communities of Urumqi City, Xinjiang, were enrolled during May to August, 2022. General data were collected through questionnaires, and clinical data and physical functions were measured and recorded. Univariate and multivariate binary logistic regression analyses were applied to identify the influencing factors for sarcopenia in T2DM patients. T2DM patients were divided into sarcopenia group and non-sarcopenia group. SPSS statistics 25.0 was used for statistical analysis. Student's *t* test, Mann-Whitney *U* test or *Chi*-square test was utilized for intergroup comparison depending on data type. **Results** The incidence of sarcopenia was 20.6% (84/408) in the elderly T2DM patients. Significant differences were observed between those with sarcopenia and those without in terms of age, body mass index (BMI), education level, monthly income, fasting blood glucose (FBG), 2-hour postprandial blood glucose, duration of diabetes mellitus, sedentary time, and sleep time ($P<0.05$). The sarcopenia group had obviously lower skeletal muscle mass index, basal metabolic rate, total body water amount, protein, inorganic salts, skeletal muscle content, and body fat, percentage of body fat, right upper limb fat mass, right lower limb fat mass, left lower limb fat mass, left upper limb muscle mass, right upper limb muscle mass, left lower limb muscle mass, right lower limb muscle mass, and grip strength (left and right) than the non-sarcopenia group ($P<0.05$). The sarcopenia group had statistically longer results in 5 times

收稿日期: 2023-06-27; 接受日期: 2023-07-24

基金项目: 新疆维吾尔自治区自然科学基金(2022D01C330); 乌鲁木齐市科技局项目(Y141310050)

通信作者: 骆朝辉, E-mail: luozhaohuil@163.com

sit-to-stand test and 6-meter step speed test when compared with the non-sarcopenia group ($P<0.05$). Multivariate analysis showed that BMI $18.5- <23.9 \text{ kg/m}^2$ ($OR=0.201$, $95\%CI$ $0.03-1.338$), BMI $\geq 27.9 \text{ kg/m}^2$ ($OR=0.019$, $95\%CI$ $0.002-0.208$), T2DM duration ($OR=1.095$, $95\%CI$ $1.025-1.171$), daily sedentary time ($OR=1.704$, $95\%CI$ $1.299-2.235$), sleep duration ($OR=0.682$, $95\%CI$ $0.48-0.969$), postprandial blood glucose ($OR=1.261$, $95\%CI$ $1.056-1.506$), 6-meter step speed ($OR=1.224$, $95\%CI$ $1.072-1.398$), result of five times sit-to-stand test ($OR=1.377$, $95\%CI$ $1.204-1.576$), and right lower limb muscle mass ($OR=0.369$, $95\%CI$ $0.253-0.583$) were all influencing factors for sarcopenia in elderly T2DM patients ($P<0.05$). **Conclusion** Duration of T2DM, postprandial blood glucose, daily sedentary time, 6-meter step speed, result of five times sit-to-stand test, increased BMI, right lower extremity muscle mass, and sleep duration are strongly associated with sarcopenia occurrence in the elderly T2DM patients.

【Key words】 diabetes mellitus, type 2; sarcopenia; aged; community; influencing factors

This work was supported by the Natural Science Foundation of Xinjiang Uygur Autonomous Region (2022D01C330) and the Project of Urumqi Science and Technology Bureau (Y141310050).

Corresponding author: Luo Zhaohui, E-mail: luozhaohuil@163.com

人口老龄化已成为了日益严重的全球性问题, 2021 年末全国人口普查数据显示^[1], 60 岁及以上人口占 18.9%, 65 岁及以上人口占 14.2%。与年龄相关的慢性疾病日趋严峻, 据报道^[2], 2021 年到 2050 年, 预计糖尿病年龄标化患病率增加 59.7%, 即到 2050 年, 全球糖尿病患者人数达到 13.1 亿。2 型糖尿病 (type 2 diabetes mellitus, T2DM) 患病率居高不下, 加剧了医疗经济负担, 增加了老年人住院率、医疗费用及死亡风险。糖尿病并发症严重影响老年患者的生存质量^[3]。作为糖尿病的第三大并发症——肌肉减少症 (sarcopenia) 是一种进行性和广泛性的老年性骨骼肌疾病, 会增加残疾风险、跌倒以及及与跌倒相关的伤害, 增加患者住院率和死亡率^[4]。慢性并发症的发展, 严重影响老年人的生活质量, 成为亟待解决的问题。目前, T2DM 合并肌少症的相关影响因素的研究对象大多是医院, 社区相关的研究相对较少。因此, 本研究对新疆社区 60 岁及以上 T2DM 患者进行生活方式调查及肌肉减少症的筛查, 进一步探究老年 T2DM 伴肌肉减少症患者的影响因素及相关性分析, 为未来制定个体化的、切实可行的干预措施提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 2022 年 5 月至 8 月新疆乌鲁木齐市社区 408 例老年 T2DM 患者为研究对象, 并进行横断面现场调查。所有患者均自愿参与该研究, 并签署知情同意书。本研究经新疆医科大学第六附属医院伦理审批 (审批号: LFYLLSC20221212-01)。

纳入标准: (1) 年龄 ≥ 60 岁; (2) 符合 T2DM 诊断标准^[5]; (3) 明确研究目的且积极配合; (4) 肾功能正常。排除标准: (1) 有吞咽障碍、胃肠道功能障碍; (2) 视听及认知障碍; (3) 严重心脏病; (4) 甲状腺疾病、库欣综合征、恶性肿瘤等疾病; (5) 帕金森病、运动神经元病、脑卒中后遗症、脑梗死等影响活

动功能的患者; (6) 服用营养补品和影响肌肉代谢的药物; (7) 患有阿尔茨海默症或严重精神疾病; (8) 身体成分急性改变 (如脱水、水肿) 或有明显残疾, 需要辅助行走, 不能参与握力、步速测验, 不能按时参加体格检查, 不同意参加项目; (9) 问卷信息不全, 无效问卷。

1.2 方法

1.2.1 抽样方法 采用整群抽样方法选取新疆乌鲁木齐市水磨沟区、沙依巴克区为研究区域。在两个区县内的街道随机各抽取一个街道, 每个街道各随机抽取一个社区进行调查, 每个社区内年龄 ≥ 60 岁、并且符合纳排标准的老年人群作为研究对象。

1.2.2 样本量计算 中国人群 T2DM 患者中肌肉减少症的患病率可达 21%^[6], 以 T2DM 伴肌肉减少症的患病率 21% 作为总体率, 在 $\alpha=0.05$, $d=0.2 \times P$, $P=21\%$ 的情况下, 采用单纯随机抽样样本量的计算公式 $n=(Z_{1-\alpha/2})^2 \times P(1-P)/d^2$ 估计所需样本量, 应用 PASS 15.0 软件得出样本量为 362 例。为避免患者问卷数据的缺失和筛查出 T2DM 合并肌少症人数, 将增加 12.7% 的样本量, 共收集 408 例为研究对象。

1.2.3 调查方法及分组方法 调查方法分为问卷调查、临床指标检测和身体指标测量。其中调查问卷由课题组在文献研究、专家咨询、预试验设计的基础上完成, 问卷包括如下内容。(1) 人口学资料, 包括年龄、性别、民族、居住情况、文化程度、月收入; (2) 临床资料, 包括收缩压、舒张压、空腹血糖、餐后 2h 血糖、糖尿病病程、睡眠时间; (3) 身体成分和身体机能检测等。依据纳入 T2DM 患者是否合并肌肉减少症分为肌肉减少症组和非肌肉减少症组。

1.2.4 国际公认的体格检测 (1) 肌肉质量采用 Inbody120 人体成分分析仪 (多导生物电阻抗原理) 检测。(2) 肌肉力量应用 (SPT-M276328) 握力测试仪测量, 校正后左右手各测 2 次, 取其最大值。(3) 躯体功能采用 5 次坐立试验和 6 m 步速检测。5 次坐立试验为从椅子上站起来和坐下连续 5 次所

消耗的总时长,单位为 s;6 m 步速采用人工计时器在 6 m 标志的起点启动,在终点停止,记录 6 m 消耗的总时长(s),然后计算步行速度(m/s)^[7-9]。

1.2.5 诊断标准 采用 2019 年亚洲肌少症工作组专家共识的相关标准^[7]。(1)肌肉质量:四肢骨骼肌量(appendicular skeletal muscle mass, ASM)/身高²<7.0 kg/m²(男性),或<5.7 kg/m²(女性)为降低;(2)肌肉力量:握力<28 kg(男性)或<18 kg(女性)为降低;(3)躯体功能:6 m 步速<1.0 m/s,5 次坐立试验>12 s 为运动功能降低。符合第(1)项为肌肉减少症前期;符合第(1)(2)或(1)(3)项为肌肉减少症,(1)(2)(3)项为严重肌肉减少症。根据诊断标准和分期,本研究纳入(1)(2)项。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 25.0 统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用

独立样本 *t* 检验;非正态分布的计量资料,用中位数(四分位数间距) $[M(Q_1, Q_3)]$ 表示,采用 Mann-Whitney *U* 检验。计数资料用例数(百分率)表示,采用 χ^2 检验。单因素分析有统计学意义的因素为自变量,T2DM 合并肌肉减少症为因变量,采用二元 logistic 前进法(Forword LR)回归分析 T2DM 合并肌肉减少症的相关影响因素。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者一般人口学资料与临床资料比较

老年 T2DM 合并肌肉减少症患者 20.6%(84/408)。两组性别、民族、居住情况、收缩压、舒张压水平比较,差异均无统计学意义(*P*>0.05)。两组在年龄段、身体质量指数、文化教育程度、月收入、空腹血糖、餐后 2 h 血糖、糖尿病病程、静坐时间、睡眠时间等方面的分布比较,差异均有统计学意义(*P*<0.05;表 1)。

表 1 两组患者一般人口学资料与临床资料比较

Table 1 Comparison of general demographic and clinical data between two groups

Item	Non-sarcopenia group(<i>n</i> = 324)	Sarcopenia group(<i>n</i> = 84)	$\chi^2/t/Z$	<i>P</i> value
Gender			1.28	0.258
Male	155(77.10)	46(22.90)		
Female	169(81.60)	38(18.40)		
Age[<i>n</i> (%)]			35.68	<0.001
60- <70 years	235(87.40)	34(12.60)		
70- <80 years	76(67.90)	36(32.10)		
≥80 years	13(48.10)	14(51.90)		
BMI[<i>n</i> (%)]			71.65	<0.001
<18.5 kg/m ²	3(30.00)	7(70.00)		
18.5- <23.9 kg/m ²	88(60.70)	57(39.30)		
23.9- <27.9 kg/m ²	167(90.80)	17(9.20)		
≥27.9 kg/m ²	66(95.70)	3(4.30)		
Education level[<i>n</i> (%)]			15.59	0.001
Elementary school	82(80.40)	20(19.60)		
Junior high school	106(75.20)	35(24.80)		
Senior high school	64(71.90)	25(28.10)		
College or university	72(94.70)	4(5.30)		
Nationality[<i>n</i> (%)]			4.40	0.120
Han nationality	285(78.50)	78(21.50)		
Uighur(Uyghur) ethnic group	11(73.33)	4(26.67)		
Others	28(93.33)	2(6.67)		
Monthly income[<i>n</i> (%)]			28.21	<0.001
<1 000 yuan	24(60.00)	16(40.00)		
1 000- <3 000 yuan	54(65.90)	28(34.10)		
3 000- <5 000 yuan	169(88.50)	22(11.50)		
≥5 000 yuan	77(81.05)	18(18.95)		
Residence[<i>n</i> (%)]			0.11	0.740
Residence with family	281(79.20)	74(20.80)		
Solitary	43(81.10)	10(18.90)		
Systolic blood pressure(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	129.43±13.76	125.73±15.94	2.41	0.093
Diastolic blood pressure(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	77.72±9.08	75.29±9.22	1.04	0.308
Fasting blood sugar(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	7.54±2.40	9.30±1.90	6.99	0.009
Post-prandial 2h blood glucose[mmol/L, <i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃)]	11(10.00,11.00)	12(12.00,15.00)	8.56	0.002
Duration of diabetes mellitus[years, <i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃)]	5(2.00,12.00)	8(2.25,15.00)	2.98	0.003
Sitting time(min, $\bar{x}\pm s$)	1.91±1.28	2.93±1.56	7.66	0.006
Sleep duration(h, $\bar{x}\pm s$)	7.46±1.46	6.93±0.99	8.95	0.003

BMI: body mass index. 1 mmHg=0.133 kPa.

2.2 两组人体成分和身体机能检测比较

两组四肢骨骼肌指数 (appendicular skeletal muscle mass index, ASMI)、基础代谢率、身体总水分、蛋白质、无机盐、体脂肪、骨骼肌含量、体脂百分比、右上肢脂肪量、右下肢脂肪量、左下肢脂肪量、左上肢肌肉量、右上肢肌肉量、左下肢肌肉量、右下肢肌肉量、握力(左、右)明显低于非肌肉减少症组;肌肉减少症组患者5次坐立试验、6 m 步速等方面显著高于非肌肉减少症,差异均有统计学意义($P<0.05$;表2)。

2.3 二元 logistic 回归分析结果

以 T2DM 是否发生肌肉减少症为因变量,以

单因素有意义的变量性别、各年龄段、BMI、文化程度、月收入、空腹血糖、餐后 2 h 血糖、糖尿病病程、静坐时间、睡眠时间等为自变量(赋值见表3),将单因素分析有意义的自变量,以 $P<0.05$ 定义为选入标准, $P>0.10$ 为剔除标准,进行前进法回归分析。结果显示, T2DM 病程、BMI $<18.5\text{ kg/m}^2$ (偏瘦)、餐后血糖、每日静坐时间、6 m 步速、5次坐立试验是 T2DM 合并肌肉减少症的危险因素;BMI 增高、右下肢肌肉量、睡眠时间是老年 T2DM 合并肌肉减少症的保护因素 ($P<0.05$;表4)。

表 2 两组患者人体成分和身体机能检测比较

Table 2 Comparison of body composition and physical function tests between two groups [$M(Q_1, Q_3)$]				
Program	Non-sarcopenia group ($n=324$)	Sarcopenia group ($n=84$)	Z	P value
Muscle strength (kg)				
Grip strength (left)	25.00 (21.00, 30.00)	18.00 (15.25, 23.00)	7.70	<0.001
Grip strength (right)	24.00 (21.00, 31.00)	20.50 (16.00, 23.00)	6.03	<0.001
Somatic function (s)				
Five times sit-to-stand test	13.00 (10.00, 14.00)	16.00 (13.00, 19.00)	7.85	<0.001
Six-meter step speed	7.00 (6.00, 9.00)	10.00 (7.25, 16.50)	6.99	<0.001
Body composition				
Basal metabolic rate (kCal)	1 440.00 (1 283.00, 1 590.00)	1 172.00 (1 270.00, 1 398.50)	7.23	<0.001
Total body water (L)	36.50 (31.00, 42.00)	31.00 (27.00, 35.00)	7.25	<0.001
Protein (kg)	10.00 (8.00, 11.00)	8.00 (7.00, 9.00)	7.39	<0.001
Inorganic salt (kg)	3.00 (3.00, 4.00)	3.00 (3.00, 3.00)	6.89	<0.001
Body fat (kg)	20.00 (16.00, 24.00)	16.00 (13.00, 19.00)	6.08	<0.001
Skeletal muscle mass (kg)	27.00 (23.00, 32.00)	23.00 (20.00, 26.00)	7.21	<0.001
Body fat percentage (%)	28.00 (24.00, 33.50)	27.00 (22.50, 32.00)	1.97	<0.050
ASMI (kg/m^2)	7.56 (6.67, 8.26)	6.21 (5.53, 6.56)	10.73	<0.001
Extremity muscle mass (kg)				
Right upper extremity muscle mass	3.00 (2.00, 3.00)	2.00 (2.00, 3.00)	5.17	<0.001
Left upper extremity muscle mass	3.00 (2.00, 3.00)	2.00 (2.00, 3.00)	5.26	<0.001
Right lower extremity muscle mass	7.00 (6.00, 9.00)	6.00 (5.00, 7.00)	8.78	<0.001
Left lower limb muscle mass	7.00 (6.00, 9.00)	6.00 (5.00, 7.00)	8.51	<0.001
Extremity fat mass (kg)				
Fat content of right upper limb	1.00 (1.00, 2.00)	1.00 (1.00, 1.00)	3.57	<0.001
Fat content of left upper limb	1.00 (1.00, 2.00)	1.00 (1.00, 1.00)	3.41	0.001
Fat content of right lower limb	3.00 (2.00, 3.00)	2.00 (2.00, 3.00)	6.27	<0.001
Fat content of left lower limb	3.00 (2.00, 3.00)	2.00 (2.00, 3.00)	5.84	<0.001

ASMI; appendicular skeletal muscle mass index.

表 3 T2DM 中可能合并肌少症的因素与赋值

Table 3 Factors and assignments for possible comorbidity with sarcopenia in T2DM		
Factor	Variable name	Description of assignments
T2DM combined with sarcopenia	Y	0=None; 1=Yes
Gender	X1	1=Male; 2=Female
Age	X2	1=60- $<$ 70 years; 2=70- $<$ 80 years; 3= $\geq$ 80 years
BMI	X3	1= $<18.5\text{ kg/m}^2$; 2=18.5- $<$ 23.9 kg/m^2 3=23.9- $<$ 27.9 kg/m^2 ; 4= $\geq$ 27.9 kg/m^2
Literacy	X4	1=elementary school; 2=junior high school; 3=senior high school; 4=college or university
Ethnicity	X5	1=Han; 2=Uyghur; 3=Others
Monthly income	X6	1= $<$ 1 000 yuan; 2=1 000- $<$ 3 000 yuan; 3=3 000- $<$ 5 000 yuan; 4= $\geq$ 5 000 yuan

T2DM; type 2 diabetes mellitus; BMI; body mass index.

表 4 二元 logistic 回归分析结果
Table 4 Results of binary logistic regression analysis

Variable	B	SE	Word χ^2	OR (95% CI)	P value
BMI (18.5~<23.9 kg/m ² as reference)					
<18.5 kg/m ²	1.61	1.23	1.72	15.44 (0.83~28.71)	0.090
23.9~<27.9 kg/m ²	-2.11	0.56	14.24	0.05 (0.01~0.20)	<0.001
≥27.9 kg/m ²	-3.32	0.99	11.12	0.02 (0.00~0.12)	0.001
Duration of type 2 diabetes mellitus	0.08	0.04	3.85	1.08 (1.00~1.71)	<0.050
Daily sedentary time	0.49	0.16	9.27	1.63 (1.91~2.24)	0.002
Postprandial 2h blood glucose	0.62	0.12	26.62	1.86 (1.47~2.35)	<0.001
Sleep time	-0.38	4.57	0.68	0.68 (0.48~0.97)	0.032
Six-meter step speed	0.16	0.08	4.03	1.79 (1.00~1.38)	0.045
Five times sit-to-stand test	0.37	0.08	19.67	1.44 (1.23~1.70)	<0.001
Right lower limb muscle mass	-0.86	0.22	14.87	0.42 (0.27~0.66)	<0.001

BMI: body mass index.

3 讨论

本研究发现,新疆乌鲁木齐社区老年 T2DM 合并肌肉减少症的发病率为 20.6% (84/408)。一项荟萃研究发现^[3],亚洲地区老年 T2DM 患者肌肉减少症患病率为 19%,中国患者患病率为 21%,本研究与之相差较小。

T2DM 与 BMI 关系较为紧密。Cui 等^[10]将受试者分为 4 组,分别是体质量过轻组 (BMI<18.5 kg/m²)、正常体质量组 (18.5~23.9 kg/m²)、超重组 (24.0~27.9 kg/m²) 和肥胖组 (>28.0 kg/m²)。研究发现,随着 BMI 水平的升高,肌肉减少症的患病率显著下降;同样 Wu 等^[11]发现,在老年人群中随着 BMI 每增加 1 kg/m²,肌肉减少症的 OR 下降 0.45 倍 (P<001),BMI 越低,肌肉减少症的风险就越高。本研究通过将 BMI 进行分层分析发现各组之间有统计学意义,且 BMI 增高与 T2DM 伴肌肉减少症的发生呈负相关,是独立的保护因素。由此推测,BMI 越高,老年人群肌少症的患病率越低。尽管如此,也要考虑老年人的身体成分,超重会导致代谢综合征,代谢疾病也可能导致营养不良,进而导致老年人的生理和心理等一系列疾病,这可能会在两者之间开始恶性循环。

本研究发现,T2DM 病程和餐后 2h 血糖升高是 T2DM 伴肌肉减少症的危险因素。T2DM 患者肌肉减少症的风险随着 T2DM 病程增长而增加这一结论与 Morton 等^[12]最新发现相一致。餐后血糖升高增加了 T2DM 合并肌肉减少症的患病风险。Ogama 等^[13]研究发现,葡萄糖波动与肌肉质量低、抓地力低和步行速度慢显著相关,同时提出考虑采用葡萄糖波动来预防疾病的发生发展,体现了血糖管理的重要性。

本次调查发现,肌肉减少症患者的静坐时间明显高于非肌肉减少症,静坐时间是 T2DM 患肌肉减少症的独立危险因素。一项关于《全球老龄化与成人健康研究》的横断面数据研究显示^[14],每天久坐行为增加 1 h,肌肉减少症发生概率高 1.06 倍 (95%CI 1.04~1.10)。因此,美国运动医学会共同声明:T2DM 患者应定期进行体育锻炼,并鼓励他们减少久坐时间,并通过频繁的活动来打破休息坐姿^[15]。

本项研究发现,睡眠时间短是 T2DM 患者合并肌肉减少症的独立危险因素,肌肉减少症的睡眠时间明显低于非肌肉减少症。睡眠时间相关研究的流行病学年鉴中报道^[16],睡眠时间与体质量状况、心血管疾病和糖尿病中有高度相关性;它还与胰岛素抵抗受损、心血管疾病风险增加有关。短睡眠作为白人和西班牙裔 T2DM 的独立危险因素的作用。一项纳入 1 068 例老年人的横断面研究^[17]与本研究结果一致,睡眠模式与老年人的肌肉减少症风险显著相关。因此,建议改善老年人不良的睡眠行为,以防止肌肉功能下降并促进健康老龄化。

本研究发现,下肢肌肉质量低是 T2DM 合并肌肉减少症患者普遍存在的问题。2019 年亚洲肌少症工作组专家共识也明确指出,握力低、步态速度慢和 SMI 低是肌肉减少症的诊断标准。Lin 等^[18]研究人体成分与 T2DM 的关联发现,体质量、体脂肪、去脂体质量、骨骼肌质量和四肢骨骼肌指数均随着年龄的增长而下降,肌肉质量标准低于糖尿病等慢性疾病相关,尤其是下肢肌肉量降低导致糖尿病的发病风险显著增加。本研究的结果与此研究一致。本研究亦发现,T2DM 的患者基础代谢率低。虽然肌肉质量随着年龄的增长而下降已是无法避免的事实,但仍有研究发现^[19],通过抗阻训练、有氧运动、

平衡和柔韧性运动等类型的运动干预可以改善身体机能,可降低老年 T2DM 患者的血糖水平,减少血糖波动,并降低低血糖风险^[20]。因此,制定切实可行的锻炼方案可以延缓 T2DM 患者肌肉减少症的不良结局。

综上,本研究发现 T2DM 伴肌肉减少症的影响因素不仅是年龄、糖尿病病程、性别等不可改变的因素,久坐行为、睡眠质量等不良生活习惯也不同程度地影响着患者的空腹血糖和餐后血糖,进而导致 T2DM 患者合并肌肉减少症。未来的研究中,在进行基本的膳食营养和个体化运动干预外,还应加大患者的健康教育力度,普及患者的疾病相关知识,建立良好的生活方式。本研究也存在一定的局限性:(1)因不间断的疫情缘故,大部分研究对象缺少临床资料中的肝肾功能指标;(2)维生素 D 缺乏对糖尿病大血管及微血管的并发症存在负面影响^[21],后期研究中将会加入血清 25 羟维生素 D 的摄入情况;(3)本研究为横断面研究,尚不能明确两者的因果关系。因此,未来还需要加大医院与社区合作力度,纳入更多临床检测指标,设计更为缜密的研究,进行多中心、大样本前瞻性的研究和随访来验证研究结论。

【参考文献】

[1] 国家统计局人口和就业统计司编. 中国人口和就业统计年鉴 2021 汉英对照[M]. 北京:中国统计出版社, 2021, 12.

[2] GBD 2019 Mental Disorders Collaborators. Global, regional, and national burden of 12 mental disorders in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. *Lancet Psychiatry*, 2022, 9(2): 137–150. DOI: 10.1016/S2215-0366(21)00395-3.

[3] 吴丽娟, 郭太林, 李小明, 等. 亚洲地区老年 2 型糖尿病患者肌少症患病率和影响因素的 Meta 分析[J]. *中国糖尿病杂志*, 2020, 28(9): 651–656. DOI: 10.3969/j.issn.1006-6187.2020.09.003.

[4] Cruz-Jentoft AJ, Sayer AA. Sarcopenia[J]. *Lancet*, 2019, 393(10191): 2636–2646. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)31138-9.

[5] 中国医师协会内分泌代谢科医师分会, 国家代谢性疾病临床医学研究中心. 糖尿病分型诊断中国专家共识[J]. *中华糖尿病杂志*, 2022, 14(2): 120–139. DOI: 10.3760/cma.j.cn115791-20211219-00672.

[6] Wang T, Feng X, Zhou J, *et al.* Type 2 diabetes mellitus is associated with increased risks of sarcopenia and pre-sarcopenia in Chinese elderly[J]. *Sci Rep*, 2016, 6:38937. DOI: 10.1038/srep38937.

[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. e302. DOI: 10.1016/j.jamda.2019.12.012.

[8] 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. DOI: 10.1093/ageing/afz046.

[9] Dent E, Morley JE, Cruz-Jentoft AJ, *et al.* International clinical practice guidelines for sarcopenia (ICFSR): screening, diagnosis and management[J]. *J Nutr Health Aging*, 2018, 22(10): 1148–1161. DOI: 10.1007/s12603-018-1139-9.

[10] Cui M, Gang X, Wang G, *et al.* A cross-sectional study: associations between sarcopenia and clinical characteristics of patients with type 2 diabetes[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(2): e18708. DOI: 10.1097/MD.00000000000018708.

[11] Wu LC, Kao HH, Chen HJ, *et al.* Preliminary screening for sarcopenia and related risk factors among the elderly[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(19): e25946. DOI: 10.1097/MD.00000000000025946.

[12] Morton JI, Lazzarini PA, Polkinghorne KR, *et al.* The association of attained age, age at diagnosis, and duration of type 2 diabetes with the long-term risk for major diabetes-related complications[J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2022, 190: 110022. DOI: 10.1016/j.diabres.2022.110022.

[13] Ogama N, Sakurai T, Kawashima S, *et al.* Association of glucose fluctuations with sarcopenia in older adults with type 2 diabetes mellitus[J]. *J Clin Med*, 2019, 8(3): 319. DOI: 10.3390/jcm8030319.

[14] Smith L, Tully M, Jacob L, *et al.* The association between sedentary behavior and sarcopenia among adults aged ≥65 years in low- and middle-income countries[J]. 2020, 17(5): 1708. DOI: 10.3390/ijerph17051708.

[15] Kanaley JA, Colberg SR, Corcoran MH, *et al.* Exercise/physical activity in individuals with type 2 diabetes: a consensus statement from the American College of Sports Medicine[J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2022, 54(2): 353–368. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002800.

[16] Beihl DA, Liese AD, Haffner SM. Sleep duration as a risk factor for incident type 2 diabetes in a multiethnic cohort[J]. *Ann Epidemiol*, 2009, 19(5): 351–357. DOI: 10.1016/j.annepidem.2008.12.001.

[17] Huang WC, Lin CY, Togo F, *et al.* Nonlinear associations between sleep patterns and sarcopenia risks in older adults[J]. *J Clin Sleep Med*, 2022, 18(3): 731–738. DOI: 10.5664/jcsm.9698.

[18] Lin CL, Yu NC, Wu HC, *et al.* Association of body composition with type 2 diabetes: a retrospective chart review study[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2021, 18(9): 4421. DOI: 10.3390/ijerph18094421.

[19] Angulo J, El Assar M, Álvarez-Bustos A, *et al.* Physical activity and exercise: strategies to manage frailty[J]. *Redox Biol*, 2020, 35: 101513. DOI: 10.1016/j.redox.2020.101513.

[20] Zhao D, Shi W, Bi L, *et al.* Effect of short-term acute moderate-intensity resistance exercise on blood glucose in older patients with type 2 diabetes mellitus and sarcopenia[J]. *Geriatr Gerontol Int*, 2022, 22(8): 653–659. DOI: 10.1111/ggi.14437.

[21] 胡咏新, 范尧夫, 郑仁东, 等. 维生素 D 与糖代谢[J]. *中华骨质疏松和骨矿盐疾病杂志*, 2019, 12(3): 298–302. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2591.2019.03.014.