

肌少症指数与2型糖尿病并发 颈动脉粥样硬化的相关性分析

胥方琴, 徐俊马*, 谢 翼, 邵 婵, 郇 超, 潘 良

常州市金坛第一人民医院老年医学科, 江苏 常州

收稿日期: 2025年8月26日; 录用日期: 2025年9月19日; 发布日期: 2025年9月28日

摘 要

目的: 探讨肌少症指数与2型糖尿病(T2DM)并发动脉粥样硬化的相关性。方法: 选取2023年1月至2024年8月入住常州市金坛第一人民医院老年医学科的T2DM患者120例, 根据是否并发颈动脉粥样硬化将入选患者分为单纯糖尿病组60例、T2DM并发颈动脉粥样硬化组60例, 采集临床信息、代谢指标, 并计算肌少症指数(SI)。分析T2DM患者并发颈动脉粥样硬化的影响因素, 评价肌少症指数与T2DM患者并发颈动脉粥样硬化的相关性。结果: 病程、空腹血糖、糖化血红蛋白、总胆固醇、甘油三酯、SI是T2DM患者并发颈动脉粥样硬化的影响因素。ROC曲线分析提示, SI预测糖尿病并发颈动脉粥样硬化的AUC为0.703, 灵敏度为0.966, 特异度为0.339。结论: SI降低是T2DM患者并发颈动脉粥样硬化的危险因素, 提示SI可作为预测T2DM患者并发颈动脉粥样硬化的评估工具。

关键词

糖尿病, 颈动脉粥样硬化, 肌少症指数

Analysis of the Correlation between Sarcopenia Index and Concurrent Carotid Atherosclerosis in Type 2 Diabetes Mellitus

Fangqin Xu, Junma Xu*, Yi Xie, Chan Shao, Chao Li, Liang Pan

Department of Geriatrics, Changzhou Jintan First People's Hospital, Changzhou Jiangsu

Received: August 26, 2025; accepted: September 19, 2025; published: September 28, 2025

*通讯作者。

文章引用: 胥方琴, 徐俊马, 谢翼, 邵婵, 郇超, 潘良. 肌少症指数与2型糖尿病并发颈动脉粥样硬化的相关性分析[J]. 临床医学进展, 2025, 15(10): 177-183. DOI: 10.12677/acm.2025.15102742

Abstract

Objective: To investigate the correlation between the sarcopenia index (SI) and atherosclerosis in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM). **Methods:** 120 T2DM patients admitted to the Department of Geriatrics at Jintan First People's Hospital of Changzhou from January 2023 to August 2024 were enrolled. Participants were divided into two groups: a diabetes-only group (60 cases) and a T2DM with carotid atherosclerosis group (60 cases). Clinical information, metabolic indicators, and SI were collected. Factors influencing carotid atherosclerosis in T2DM patients were analyzed, and the correlation between SI and carotid atherosclerosis was evaluated. **Results:** Duration of diabetes, fasting blood glucose, glycated hemoglobin (HbA1c), total cholesterol (TC), triglycerides (TG), and SI were identified as influencing factors for carotid atherosclerosis in T2DM patients. ROC curve analysis revealed that SI predicted carotid atherosclerosis with an AUC of 0.703, sensitivity of 0.966, and specificity of 0.339. **Conclusion:** Reduced SI is a risk factor for carotid atherosclerosis in T2DM patients, suggesting that SI may serve as an assessment tool for predicting carotid atherosclerosis in this population.

Keywords

Diabetes Mellitus, Carotid Atherosclerosis, Sarcopenia Index

Copyright © 2025 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

糖尿病是由于胰岛素分泌、作用或两者均存在缺陷而导致血糖升高的代谢疾病。绝大多数病例属于 2 型糖尿病(Type 2 Diabetes Mellitus, T2DM) [1]。慢性高血糖会损害微循环,影响各种器官和组织的功能,并容易导致慢性并发症。主要表现为视网膜病变、肾病、神经病变、动脉粥样硬化等[2]。肌少症表现为肌肉含量和质量的下降,近年来已被描述为糖尿病患者因寿命延长而出现的一种新的并发症[3]。近年来,基于血清肌酐和胱抑素 C 的肌少症指数(SI)被提出用于评估肌肉质量和功能[4]。有研究表明, SI 是预测 T2DM 患者并发动脉粥样硬化和斑块的独立危险因素[5] [6]。基于此,本研究探讨了 SI 与 T2DM 患者并发动脉粥样硬化的相关性。

2. 资料和方法

2.1. 研究对象

本研究采用回顾性病例对照研究,连续纳入 2023 年 1 月至 2024 年 8 月入住常州市金坛第一人民医院老年医学科的 T2DM 患者 120 例,根据是否并发动脉粥样硬化分为两组,颈动脉粥样硬化组(n = 60):经颈动脉超声(斑块厚度 ≥ 1.5 mm)或冠状动脉 CT(钙化积分 ≥ 100)确诊;单纯糖尿病组(n = 60):无影像学动脉粥样硬化证据。

纳入标准:(1)符合 WHO 诊断糖尿病的标准;(2)年龄 ≥ 18 岁,无严重心、肺、肝、肾功能不全;(3)未使用会明显干扰研究指标的药物,如糖皮质激素、抗癌药物等;(4)糖尿病并发动脉粥样硬化组需通过影像学证实存在动脉粥样硬化病变(如颈动脉超声或冠状动脉 CT);(5)糖尿病病程 ≥ 1 年;(6)无其

他严重合并症如急性心肌梗死、急性脑卒中等。排除标准：(1) 合并其他严重代谢性疾病如甲状腺功能亢进或肾上腺疾病；(2) 有严重感染或恶性肿瘤病史；(3) 不愿或无法配合研究的患者。

所有入选患者均签署知情同意书，研究获得了医院伦理委员会的批准，严格遵守《赫尔辛基宣言》的伦理原则。采用分层抽样法匹配两组的年龄和体重指数，并通过多元线性回归调整性别、病程等混杂因素。

2.2. 数据收集

数据收集过程包括临床资料获取、血液生化指标检测、肌少症评估及影像学检查。所有数据均由经过培训的研究团队成员按照统一流程和标准化操作规程采集，以保证数据质量和可靠性。

(1) 人口学及一般临床资料

通过患者入院时的病史采集和电子病历提取，获取患者的基本人口学信息(包括性别、年龄、身高、体重等)，并计算体重指数(body mass index, BMI)；同时记录患者的糖尿病病程、用药情况及既往病史等信息。

(2) 血液生化指标

所有患者清晨空腹抽取静脉血，使用全自动生化分析仪检测包括空腹血糖、餐后 2 小时血糖、总胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、糖化血红蛋白(HbA1c)、肌酐及胱抑素 C 在内的代谢指标。同时计算估算的肾小球滤过率(eGFR)，以评估患者的肾功能状态。

(3) 影像学检查

对于糖尿病并发动脉粥样硬化组，采用彩色多普勒超声检测颈动脉及下肢动脉斑块情况，冠状动脉 CT 及 Agatston 积分法进一步确认动脉粥样硬化病变的存在和程度。单纯糖尿病组则无明显动脉粥样硬化特征。影像数据由两名影像学专家采用盲法独立判读，以确保评估的一致性。

2.3. 统计学分析

采用 SPSS 26.0 软件进行统计分析。首先对数据进行预处理，检查完整性和准确性，剔除异常值及缺失值较多的样本。连续变量经 Kolmogorov-Smirnov 检验正态性后，正态分布数据采用均数 $\pm$ 标准差表示，非正态数据采用中位数(四分位数间距)表示；分类变量以频数(百分比)描述。组间比较采用独立样本 t 检验(正态分布)或 Mann-Whitney U 检验(非正态分布)，分类变量采用卡方检验或 Fisher 精确检验。多因素 Logistic 回归模型的变量筛选方法为卡方检验法，共线性诊断通过方差膨胀因子进行评估。建立多元线性回归模型分析肌少症指数的影响因素，控制混杂变量后筛选显著相关指标。采用受试者工作特征(ROC)曲线评价不同指标预测 T2DM 患者发生颈动脉粥样硬化的效能。所有检验均为双侧， $P < 0.05$ 认为差异具有统计学意义。

3. 结果

3.1. 糖尿病并发颈动脉粥样硬化影响因素的单因素分析

两组患者 BMI、糖尿病病程、空腹血糖、餐后 2 小时血糖、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、糖化血红蛋白(HbA1c)、估算的肾小球滤过率(eGFR)、肌酐(Cr)、胱抑素 C (Cys C)、肌少症指数在两组间的差异均有统计学意义($P < 0.05$)。结果表明这些指标与 T2DM 患者并发颈动脉粥样硬化的发生有关。见表 1。

3.2. 糖尿病并发颈动脉粥样硬化的多因素 Logistic 回归分析

以是否发生颈内动脉粥样硬化作为因变量，以单因素分析中差异有统计学意义的指标作为自变量进

行分析。结果显示, 糖尿病病程、空腹血糖、总胆固醇、甘油三酯、糖化血红蛋白、肌少症指数是 T2DM 患者并发颈动脉粥样硬化的影响因素($P < 0.05$)。见表 2。

Table 1. Single factor analysis of carotid atherosclerosis in T2DM patients

表 1. T2DM 患者并发颈动脉粥样硬化的单因素分析

指标	糖尿病并发颈动脉粥样硬化组(n = 60)	单纯糖尿病组(n = 60)	χ^2/t	P
年龄(岁)	73.36 ± 10.4	72.3 ± 8.6	0.400	0.528
性别(男性, %)	55%	52%	1.283	0.345
BMI (kg/m ²)	23.63 ± 3.34	21.92 ± 2.93	8.921	0.003
糖尿病病程(年)	9.86 ± 5.83	7.32 ± 3.45	11.450	0.001
空腹血糖(mmol/L)	7.37 ± 1.67	6.31 ± 1.32	14.867	<0.001
餐后 2 小时血糖(mmol/L)	12.42 ± 3.41	11.07 ± 2.00	6.800	0.010
总胆固醇(mmol/L)	5.02 ± 0.71	4.57 ± 0.88	9.493	0.003
甘油三酯(mmol/L)	1.96 ± 0.56	1.70 ± 0.41	7.667	0.007
低密度脂蛋白胆固醇(mmol/L)	2.48 ± 0.58	2.17 ± 0.74	6.222	0.014
高密度脂蛋白胆固醇(mmol/L)	1.53 ± 0.32	1.41 ± 0.30	4.418	0.038
糖化血红蛋白(%)	8.13 ± 1.60	6.86 ± 1.65	17.824	<0.001
肌酐(μ mol/L)	68.13 ± 16.09	75.79 ± 16.20	6.501	0.012
胱抑素 C (mg/L)	1.29 ± 0.45	1.14 ± 0.31	4.104	0.045
eGFR (mL/min/1.73m ²)	81.93 ± 18.45	70.80 ± 11.55	15.278	<0.001
肌少症指数	61.02 ± 16.9	71.43 ± 25.3	3.931	0.009

Table 2. Multivariate logistic regression analysis

表 2. 多因素 logistic 回归分析

项目	β	SE	Wald	OR (95% CI)	P
BMI (kg/m ²)	0.148	0.111	1.764	1.160 (0.932, 1.443)	0.184
糖尿病病程(年)	0.249	0.091	7.538	1.283 (1.074, 1.532)	0.006
空腹血糖(mmol/L)	0.677	0.279	5.882	1.967 (1.139, 3.398)	0.015
餐后 2 h 血糖(mmol/L)	0.073	0.142	0.267	1.076 (0.815, 1.422)	0.605
总胆固醇(mmol/L)	1.072	0.459	5.457	2.921 (1.188, 7.179)	0.019
甘油三酯(mmol/L)	1.681	0.725	5.380	5.370 (1.298, 22.225)	0.020
LDL-C (mmol/L)	0.688	0.477	2.081	1.989 (0.781, 5.064)	0.149
HDL-C (mmol/L)	1.056	1.081	0.954	2.875 (0.345, 23.925)	0.329
HbA1c (%)	0.581	0.219	7.043	1.788 (1.164, 2.746)	0.008
肌酐(μ mol/L)	-0.004	0.027	0.024	0.996 (0.944, 1.050)	0.876
胱抑素 C (mg/L)	1.200	1.107	1.175	3.319 (0.379, 29.038)	0.278
eGFR (mL/min/1.73m ²)	0.042	0.023	3.496	1.043 (0.998, 1.091)	0.062
肌少症指数	-0.059	0.024	6.064	0.943 (0.900, 0.988)	0.014

3.3. 不同指标预测糖尿病并发颈动脉粥样硬化的效能

病程、空腹血糖、糖化血红蛋白、总胆固醇、甘油三酯预测糖尿病并发颈动脉粥样硬化的 ROC 曲线下面积(AUC)分别为 0.642、0.693、0.665、0.639、0.740；肌少症指数预测糖尿病并发颈动脉粥样硬化的 AUC 为 0.703，截断值为 0.012 时灵敏度为 0.966，特异度为 0.339。见表 3、图 1。

Table 3. Predictive value of different indicators for carotid atherosclerosis in diabetes
表 3. 不同指标对糖尿病并发颈动脉粥样硬化的预测价值

项目	AUC (95% CI)	最佳截断值	灵敏度	特异度	P
糖尿病病程(年)	0.642 (0.544, 0.741)	13.000	0.237	0.966	0.008
空腹血糖	0.693 (0.596, 0.790)	6.760	0.644	0.729	<0.001
总胆固醇	0.665 (0.566, 0.764)	4.335	0.864	0.492	0.002
甘油三酯	0.639 (0.539, 0.740)	2.045	0.407	0.881	0.009
糖化血红蛋白(%)	0.740 (0.650, 0.829)	7.350	0.661	0.712	<0.001
肌少症指数	0.703 (0.611, 0.796)	0.012	0.966	0.339	<0.001

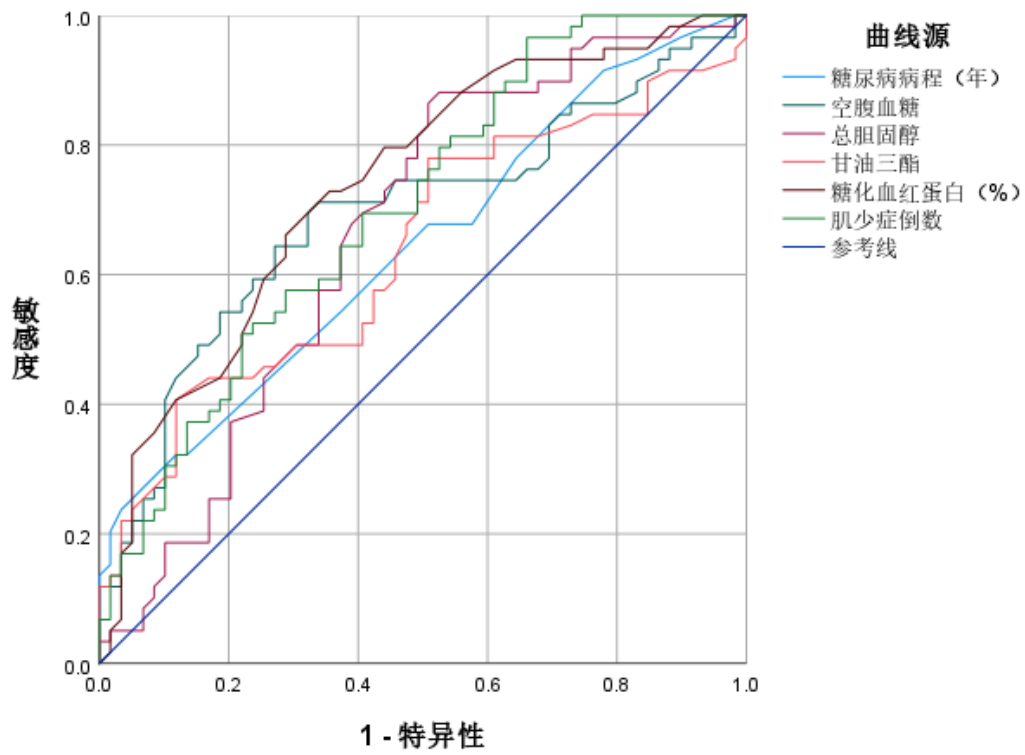


Figure 1. ROC curve of diabetes complicated with carotid atherosclerosis predicted by different indexes
图 1. 不同指标预测糖尿病并发颈动脉粥样硬化的 ROC 曲线

4. 讨论

肌少症被定义为与年龄相关的骨骼肌质量和功能的下降[7]，往往与不良结局相关，包括更高的跌倒、骨折和死亡风险[8]。同时，肌少症与 T2DM 之间存在双向关系。一方面，T2DM 患者中肌少症的发生率明显高于非 T2DM 患者[9]，另一方面，肌少症可加速 T2DM 患者发生视网膜病变、周围神经病和糖尿病

足等并发症[10]。两种疾病的组成部分通过正反馈循环相互恶化。因此，在 T2DM 患者中，及早发现、预防并发症对提高患者生活质量、降低不良事件的发生具有重要意义。

肌少症被报道与动脉粥样硬化、心血管疾病和死亡风险相关[6] [11]。在肌少症患者中，由于骨骼肌细胞增殖信号通路的抑制和凋亡信号通路的过度激活，肌肉的分解代谢与合成之间的平衡被破坏[12]。营养不良、活动量减少、氧化应激、激素水平变化、炎症反应、胰岛素抵抗、细胞自噬和凋亡等因素都被认为与心血管疾病和肌少症的发展有关[13]。肌少症和心血管疾病与胰岛素抵抗、炎症和氧化应激机制密切相关[12]。例如，白细胞介素(IL-6)水平升高与老年患者动脉粥样硬化程度相关，促进骨骼肌的分解和肌肉萎缩。活性氧(ROS)水平升高会引起血管收缩，促进高血压的发生，并促使动脉粥样硬化斑块的形成[14]。动脉粥样硬化是糖尿病患者发生心血管事件的危险因素[15]。因此，临床上筛查动脉粥样硬化对于糖尿病患者预防心血管不良事件，有重要意义。

肌少症指数最早由 Kashani 等人提出[16]，其计算公式为血清肌酐(mg/dL)/胱抑素 C (mg/dL) × 100。血清肌酐由肌肉代谢产生并经肾脏过滤[17]。血清胱抑素 C 是一种碱性、非糖基化蛋白，在有核细胞中表达，完全在近端小管中被吸收并迅速降解，不会重新进入血液，临床上常用作肾小球滤过功能的指标[18]。SI 是评估肌肉减少症的新指标，具有有效性和简便性的特点。SI 与多种疾病及临床预后相关。有研究显示，SI 与住院老年患者的长期预后不良和死亡率相关[19]；SI 在预测慢性阻塞性肺病患者的严重程度及临床结局方面有重要意义[20]；另外，SI 在预测评估糖尿病肾病方面具有较高的应用价值[21]。根据本文的多因素 Logistic 回归分析显示，病程、空腹血糖、糖化血红蛋白、总胆固醇、甘油三酯、SI 与 T2DM 患者并发颈动脉粥样硬化有关($P < 0.05$)，说明这些指标是影响 T2DM 患者并发颈动脉粥样硬化的独立危险因素。ROC 曲线分析提示，SI 预测糖尿病并发颈动脉粥样硬化的 AUC 为 0.703，灵敏度为 0.966，特异度为 0.339。糖尿病病程、总胆固醇和甘油三酯的预测能力相对较弱。糖尿病病程的 AUC 为 0.642 (95% CI: 0.544~0.741)，虽然特异度高达 0.966，但灵敏度仅为 0.237，表明其识别能力有限。总胆固醇的 AUC 为 0.665 (95% CI: 0.566~0.764)，灵敏度较高(0.864)，但特异度不足(0.492)。甘油三酯的 AUC 最低(0.639, 95% CI: 0.539~0.740)，灵敏度和特异度分别为 0.407 和 0.881，预测价值有限。见表 3。综合分析表明，肌少症指数可作为辅助筛查工具，特别适用于需要高灵敏度的场景。其他指标如糖尿病病程和血脂参数虽然具有一定预测价值，但单独使用时效果有限，建议结合主要指标进行综合评估。这些发现为临床实践中早期识别高风险患者提供了重要参考。

本研究存在一些局限性：(1) 本研究为单中心、回顾性研究，所选择的研究对象均为老年人，存在选择偏倚；(2) 一些混杂因素与动脉粥样硬化的发生和发展有关，包括药物以及微量白蛋白尿等；同时存在一些内部效度问题如 BMI、血脂等指标的差异未被控制；(3) 本研究样本量较小，还需要多中心、大规模的前瞻性研究进一步验证。

伦理声明

本研究获得常州市金坛第一人民医院伦理委员会批准(审批号：伦审 2022012)。

基金项目

常州市十四五卫生健康高层次人才培养工程(2024CZBJ027)；2024 年金坛区卫生健康局科技项目(JTYXH-2025-2-04)。

参考文献

- [1] Harreiter, J. and Roden, M. (2023) Diabetes Mellitus—Definition, Klassifikation, Diagnose, Screening Und Prävention (Update 2023). *Wiener klinische Wochenschrift*, 135, 7-17. <https://doi.org/10.1007/s00508-022-02122-y>

- [2] Trierweiler, H., Kisielwicz, G., Hoffmann Jonasson, T., Rasmussen Petterle, R., Aguiar Moreira, C. and Zeghibi Cochenski Borba, V. (2018) Sarcopenia: A Chronic Complication of Type 2 Diabetes Mellitus. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, **10**, Article No. 25. <https://doi.org/10.1186/s13098-018-0326-5>
- [3] Liccini, A.P. and Malmstrom, T.K. (2016) Frailty and Sarcopenia as Predictors of Adverse Health Outcomes in Persons with Diabetes Mellitus. *Journal of the American Medical Directors Association*, **17**, 846-851. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.07.007>
- [4] Cao, L. and Morley, J.E. (2016) Sarcopenia Is Recognized as an Independent Condition by an International Classification of Disease, Tenth Revision, Clinical Modification (ICD-10-CM) Code. *Journal of the American Medical Directors Association*, **17**, 675-677. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2016.06.001>
- [5] Shin, J.Y. (2022) Low Serum Creatinine to Cystatin C Ratio Is Independently Associated with Sarcopenia and High Carotid Plaque Score in Patients with Type 2 Diabetes. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, **32**, 1454-1462. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2022.02.005>
- [6] Nakanishi, S., Iwamoto, M., Shinohara, H., Iwamoto, H. and Kaneto, H. (2020) Impact of Sarcopenia on Glycemic Control and Atherosclerosis in Japanese Patients with Type 2 Diabetes: Cross-sectional Study Using Outpatient Clinical Data. *Geriatrics & Gerontology International*, **20**, 1196-1201. <https://doi.org/10.1111/ggi.14063>
- [7] Bhasin, S., Travison, T.G., Manini, T.M., Patel, S., Pencina, K.M., Fielding, R.A., et al. (2020) Sarcopenia Definition: The Position Statements of the Sarcopenia Definition and Outcomes Consortium. *Journal of the American Geriatrics Society*, **68**, 1410-1418. <https://doi.org/10.1111/jgs.16372>
- [8] Gandham, A., Mesinovic, J., Jansons, P., Zengin, A., Bonham, M.P., Ebeling, P.R., et al. (2021) Falls, Fractures, and Areal Bone Mineral Density in Older Adults with Sarcopenic Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Obesity Reviews*, **22**, e13187. <https://doi.org/10.1111/obr.13187>
- [9] Jang, H.C. (2016) Sarcopenia, Frailty, and Diabetes in Older Adults. *Diabetes & Metabolism Journal*, **40**, 182-189. <https://doi.org/10.4093/dmj.2016.40.3.182>
- [10] Ogama, N., Sakurai, T., Kawashima, S., Tanikawa, T., Tokuda, H., Satake, S., et al. (2019) Association of Glucose Fluctuations with Sarcopenia in Older Adults with Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Clinical Medicine*, **8**, Article 319. <https://doi.org/10.3390/jcm8030319>
- [11] Seo, D.H., Lee, Y.H., Suh, Y.J., et al. (2020) Low Muscle Mass Is Associated with Carotid Atherosclerosis in Patients with Type 2 Diabetes. *Atherosclerosis*, **305**, 19-25.
- [12] He, N., Zhang, Y., Zhang, L., Zhang, S. and Ye, H. (2021) Relationship between Sarcopenia and Cardiovascular Diseases in the Elderly: An Overview. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, **8**, Article 743710. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.743710>
- [13] von Haehling, S., Ebner, N., dos Santos, M.R., Springer, J. and Anker, S.D. (2017) Muscle Wasting and Cachexia in Heart Failure: Mechanisms and Therapies. *Nature Reviews Cardiology*, **14**, 323-341. <https://doi.org/10.1038/nrcardio.2017.51>
- [14] Huang, Y., Li, J., Chen, J., Zhou, Y., Cai, A., Huang, C., et al. (2017) The Association of Circulating miR-29b and Interleukin-6 with Subclinical Atherosclerosis. *Cellular Physiology and Biochemistry*, **44**, 1537-1544. <https://doi.org/10.1159/000485649>
- [15] Palanca, A., Castelblanco, E., Betriu, À., Perpiñán, H., Soldevila, B., Valdivielso, J.M., et al. (2019) Subclinical Atherosclerosis Burden Predicts Cardiovascular Events in Individuals with Diabetes and Chronic Kidney Disease. *Cardiovascular Diabetology*, **18**, Article No. 93. <https://doi.org/10.1186/s12933-019-0897-y>
- [16] Kashani, K.B., Frazee, E.N., Kukrálová, L., Sarvottam, K., Herasevich, V., Young, P.M., et al. (2017) Evaluating Muscle Mass by Using Markers of Kidney Function: Development of the Sarcopenia Index. *Critical Care Medicine*, **45**, e23-e29. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000002013>
- [17] Kashani, K., Rosner, M.H. and Ostermann, M. (2020) Creatinine: From Physiology to Clinical Application. *European Journal of Internal Medicine*, **72**, 9-14. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2019.10.025>
- [18] Herget-Rosenthal, S., Trabold, S., Huesing, J., Heemann, U., Philipp, T. and Kribben, A. (2000) Cystatin C—An Accurate Marker of Glomerular Filtration Rate after Renal Transplantation? *Transplant International*, **13**, 285-289. <https://doi.org/10.1111/j.1432-2277.2000.tb01083.x>
- [19] Barreto, E.F., Kanderi, T., DiCecco, S.R., Lopez-Ruiz, A., Poyant, J.O., Mara, K.C., et al. (2018) Sarcopenia Index Is a Simple Objective Screening Tool for Malnutrition in the Critically Ill. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, **43**, 780-788. <https://doi.org/10.1002/jpen.1492>
- [20] 韩雪, 陈明明, 张露, 等. 肌肉减少症指数在慢性阻塞性肺疾病中的研究进展[J]. 临床肺科杂志, 2025, 30(2): 301-304.
- [21] 马凌, 于燕. 肌少症指数与老年 2 型糖尿病肾病的相关性分析[J]. 中外女性健康研究, 2024(9): 49-51, 102.