

文章编号:1003-2754(2025)05-0454-05

doi:10.19845/j.cnki.zfysjbbzz.2025.0085

脑卒中相关肌少症的早期筛查及危险因素研究

邓秋霞¹, 刘卓², 陈凡³, 颜秀丽¹

摘要: **目的** 调查分析脑卒中患者肌少症的发生率及相关危险因素。**方法** 回顾性分析2023年3月—2024年6月在吉林大学第一医院卒中中心住院的脑卒中患者666例,所有患者均在入院后(7.0±1.0)d采用生物电阻抗进行人体成分分析,调查卒中相关肌少症的发生率,采用二元Logistic回归分析卒中相关肌少症的危险因素。**结果** 研究共纳入666例患者,其中150例(22.5%)发生肌少症(95%CI 0.193~0.257)。低BMI、低相位角、低甘油三酯、高龄、和低Barthel评分是脑卒中患者发病早期发生肌少症的危险因素。**结论** 脑卒中患者肌少症发生率较高且影响因素复杂。医护人员应重点关注高龄、消瘦、低相位角、低甘油三酯和日常生活活动能力受限的脑卒中患者,早期进行营养补充和功能锻炼,预防卒中相关肌少症的发生。

关键词: 脑卒中; 肌少症; 影响因素; 人体成分分析

中图分类号: R743; R592

文献标识码: A

Early screening and risk factors for stroke-related sarcopenia DENG Qiuxia, LIU Zhuo, CHEN Fan, et al. (Stroke Center, The First Hospital of Jilin University, Changchun 130021, China)

Abstract: **Objective** To investigate the incidence rate of sarcopenia and related risk factors in patients with stroke. **Methods** A retrospective analysis was performed for the patients with stroke who were admitted to the stroke center of a grade A tertiary hospital in Changchun, China, from March 2023 to June 2024. The method of bioelectrical impedance was used to perform body composition analysis for all patients on day (7.0±1.0) after admission, and the incidence rate of stroke-related sarcopenia was analyzed. A binary logistic regression analysis was used to investigate the risk factors for stroke-related sarcopenia. **Results** A total of 666 patients were included in the study, among whom 150(22.5%) developed sarcopenia (95%CI 0.193–0.257). Low body mass index, low phase angle, low triglyceride, advanced age, and low Barthel index were risk factors for the early onset of sarcopenia in patients with stroke. **Conclusion** There is a relatively high incidence rate of sarcopenia in stroke patients, with complex influencing factors. Medical staff should pay more attention to the elderly stroke patients, as well as those patients with emaciation, low phase angle, low triglyceride, and limited activities of daily living. Early nutritional supplementation and functional exercise can help to prevent the onset of stroke-related sarcopenia.

Key words: Stroke; Sarcopenia; Influencing factors; Body composition analysis

脑卒中是全球第二大死亡原因和我国主要死亡原因,具有患病率高、致残率高、复发率高和经济负担高的特征^[1,2]。我国拥有世界上最多的卒中人数且卒中负担仍在不断增加^[3]。脑卒中已成为我国成年人残疾和疾病负担的首要原因^[4]。由于骨骼肌是脑卒中损伤的主要靶器官,因此而导致的肌少症加重了患者的功能障碍,阻碍了康复进程。肌少症,即肌肉减少症,是一种老年综合征,以渐进性全身肌肉量丢失和功能降低为主要表现,分为原发性和继发性肌少症^[5]。脑卒中相关肌少症是脑卒中后出现的一种继发性肌少症,定义为与年龄无关的四肢骨骼肌肌肉质量和力量的下降^[6]。研究表明,肌少症与脑卒中患者病变的严重程度、不良功能结果、神经功能恶化、复发性脑血管事件、认知功能障碍均有一定

的关系^[7]。亚洲肌少症工作组(Asian Working Group for Sarcopenia, AWGS)、欧洲老年人肌少症工作组(European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWGSOP)、国际肌少症工作组(International Working Group on Sarcopenia, IWGS)和美国国立卫生研究院基金会(Foundation for the National Institutes of Health, FNIH)均指出肌少症应从肌肉质量、

收稿日期:2025-01-20;修订日期:2025-03-20

基金项目: 吉林省卫生健康科技能力提升项目(2022LC099);吉林省卫生健康科技能力提升项目(2023LC006);吴阶平医学基金会科研专项资助基金(320.6750.2024-25-1)

作者单位: (1. 吉林大学第一医院卒中中心,吉林 长春 130021;2. 吉林大学第一医院护理部,吉林 长春 130021;3. 吉林大学护理学院,吉林 长春 130021)

通信作者: 颜秀丽, E-mail: yanxiuli2008@126.com

肌肉力量、躯体功能3个方面进行综合评估。然而,脑卒中后造成的残疾使患者肌肉力量和躯体功能的评估存在较大困难,传统肌少症诊断标准在脑卒中背景下具有很大的局限性,加大了肌少症筛查和诊断的难度^[8,9]。目前,卒中相关肌少症并没有统一公认的诊断标准,且由于不同的测量工具,患病率出现了较大差异。一项Meta分析显示脑卒中相关肌少症患病率为16.8%~60.3%^[10]。所以,迫切需要建立准确反映脑卒中相关肌少症的诊断指标或预测因子。为此,本研究基于生物电阻抗分析(bioelectrical impedance analysis, BIA)方法测量患者的肌肉质量,对脑卒中相关肌少症进行早期筛查及危险因素分析,以期对脑卒中相关肌少症的预测和预防提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性分析吉林大学第一医院卒中中心自2023年3月—2024年6月期间收治的脑卒中患者为研究对象。纳入标准:(1)年龄 ≥ 18 岁;(2)符合中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018和中国脑出血诊治指南2019制定的诊断标准,经头部CT或MRI证实为缺血性卒中或脑出血;(3)入院(7.0 $\pm$ 1.0)d进行人体成分分析检查。排除标准:(1)无法获取完整人体成分分析结果的患者;(2)无法获得完整病例信息患者。

1.2 方法

1.2.1 肌少症的诊断 本研究参考AWGS 2019年制定的肌少症诊断标准,当肌肉量下降且存在肌肉力量降低时,即为肌少症^[5]。肌肉量的测量:由专业人员使用BIA人体成分分析仪(In Body S10, Biospace公司)测量受试者的肌肉量,肌肉量用骨骼肌质量指数(skeletal muscle mass index, SMI)表示,男性SMI < 7.0 kg/m²、女性 < 5.7 kg/m²表示肌肉量降低。肌肉力量的测量:采用电子手握力计测量握力,指导患者用惯用手或优势手持握力计测量3次,每次测试之间间隔15~30 s,记录最高值,男性 < 28 kg、女性 < 18 kg提示肌肉力量下降。

1.2.2 资料收集 经查阅文献、课题组讨论并征得专家意见后,自制患者一般资料调查表,包括疾病相关资料、实验室检查结果和人体成分分析结果。(1)疾病相关资料:包括性别、年龄、诊断、卒中病史,

入院时NIHSS评分、Barthel评分、肌力评分(记录四肢肌力中最低值)、体质量指数(body mass index, BMI)。(2)实验室检查指标:包括超敏C反应蛋白、白蛋白、前白蛋白、白细胞、中性粒细胞、淋巴细胞及血脂参数(胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白、高密度脂蛋白)。(3)人体成分分析指标:内脏脂肪面积、相位角。

1.3 统计学方法 采用SPSS 25.0软件进行数据统计分析。符合正态分布的连续变量采用($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用两独立样本 t 检验;不符合正态分布的连续变量采用中位数(四分位数间距)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示,组间比较采用Mann-Whitney U 检验。分类变量采用例数(百分率)[$n(\%)$]表示,组间比较采用 χ^2 检验。将单因素分析中有统计学意义的变量纳入二元Logistic回归,分析脑卒中相关肌少症的影响因素。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 脑卒中相关肌少症发生情况及单因素分析 本研究共纳入666例脑卒中患者,患者年龄21~89岁,平均(61.87 $\pm$ 11.13)岁。男性478例(71.8%),女性188例(28.2%);卒中相关肌少症150例,发生率为22.5%(150/666),其中女49例、男101例。两组患者在年龄、卒中史、NIHSS评分、Barthel评分、BMI、肌力(取四肢肌力中最差的)、超敏C反应蛋白、白蛋白、前白蛋白、淋巴细胞计数、甘油三酯、高密度脂蛋白、相位角方面,差异有统计学意义($P < 0.05$), (见表1)。

2.2 脑卒中相关肌少症影响因素的Logistic回归分析 针对单因素分析中有统计学意义的因素,通过多重共线性分析删除重复指标,最终纳入年龄、卒中史、NIHSS评分、Barthel评分、BMI、肌力、超敏C反应蛋白、前白蛋白、淋巴细胞计数、甘油三酯、高密度脂蛋白、相位角共12个影响因素进行二元Logistic回归分析。结果显示,低BMI($OR=0.704$, 95%CI 0.646~0.768, $P < 0.001$)、低相位角($OR=0.543$, 95%CI 0.394~0.724, $P < 0.001$)、低甘油三酯($OR=0.039$, 95%CI 0.463~0.980, $P < 0.001$)、年龄增长($OR=1.030$, 95%CI 1.003~1.057, $P=0.028$)和低Barthel评分($OR=0.044$, 95%CI 0.987~1.000, $P=0.044$)是脑卒中患者发生肌少症的危险因素(见表2)。

表1 脑卒中相关性肌少症发生的单因素分析

项目	非肌少症组(<i>n</i> =516)	肌少症组(<i>n</i> =150)	统计值	<i>P</i> 值
性别[<i>n</i> (%)]			$\chi^2=1.883$	0.170
男	377(73.10%)	101(67.30%)		
女	139(26.90%)	49(32.70%)		
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	60.09 $\pm$ 10.63	68.01 $\pm$ 10.66	<i>t</i> =-8.045	<0.001
诊断[<i>n</i> (%)]				
缺血性卒中	452(87.60%)	126(84.00%)	$\chi^2=1.311$	0.252
出血性卒中	64(12.40%)	24(16.00%)		
卒中史[<i>n</i> (%)]				
有	142(27.50%)	55(36.70%)	$\chi^2=4.668$	0.031
无	374(72.50%)	95(63.30%)		
NIHSS评分[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	2(0,8)	4(1,0)	<i>Z</i> =-3.417	<0.001
Barthel评分[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	60(35,85)	40(30,65)	<i>Z</i> =-4.583	<0.001
BMI[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]	25.60(23.40,28.10)	21.60(20.00,23.60)	<i>Z</i> =-12.061	<0.001
肌力[<i>n</i> (%)]				
<Ⅲ级	135(26.20%)	60(40.00%)	$\chi^2=10.746$	0.001
≥Ⅲ级	381(73.80%)	90(60.00%)		
超敏C反应蛋白[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),mg/L]	2.45(1.09,5.31)	3.62(1.41,12.41)	<i>Z</i> =-3.635	0.011
白蛋白[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),mg/L]	38.9(37.00,41.20)	38.5(35.10,41.10)	<i>Z</i> =-2.261	0.024
前白蛋白[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),mg/L]	260(230,290)	230(190,253)	<i>Z</i> =-6.649	<0.001
白细胞计数[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),×10 ⁹ /L]	7.61(6.25,9.18)	7.52(6.18,9.83)	<i>Z</i> =-0.141	0.888
淋巴细胞计数[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),×10 ⁹ /L]	1.68(1.24,2.06)	1.35(1.08,1.91)	<i>Z</i> =-4.633	<0.001
中性粒细胞计数[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),×10 ⁹ /L]	5.13(3.93,6.57)	5.04(4.09,7.39)	<i>Z</i> =-1.302	0.193
胆固醇[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),mmol/L]	4.43(3.67,5.31)	4.13(3.53,5.04)	<i>Z</i> =-0.712	0.476
甘油三酯[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),mmol/L]	1.53(1.15,2.12)	1.15(0.89,1.49)	<i>Z</i> =-6.452	<0.001
低密度脂蛋白[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),mmol/L]	2.8(2.28,3.39)	2.64(2.06,3.37)	<i>Z</i> =-0.498	0.619
高密度脂蛋白[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),mmol/L]	0.98(0.84,1.16)	1.01(0.88,1.24)	<i>Z</i> =-3.425	<0.001
内脏脂肪面积[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),cm ²]	85.3(59.60,118.30)	85.1(60.08,114.75)	<i>Z</i> =-0.367	0.714
相位角[<i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅),角度]	5.7(5.10,6.30)	4.8(4.10,5.40)	<i>Z</i> =-9.765	<0.001

表2 脑卒中相关性肌少症发生的多因素 Logistic 回归分析(*n*=666)

项目	回归系数	标准误	Wald χ^2	<i>P</i> 值	OR(95% CI)
年龄	0.029	0.013	4.803	0.028	1.030(1.003~1.057)
卒中史	0.314	0.254	1.526	0.217	1.369(0.832~2.253)
NIHSS评分	0.010	0.034	0.090	0.764	1.010(0.945~1.080)
Barthel评分	-0.013	0.007	4.067	0.044	0.987(0.974~1.000)
BMI	-0.351	0.044	63.199	<0.001	0.704(0.646~0.768)
肌力	-0.136	0.361	0.142	0.706	0.873(0.430~1.770)
超敏C反应蛋白	-0.001	0.005	0.070	0.791	0.999(0.989~1.008)
前白蛋白	-0.001	0.003	0.134	0.714	0.999(0.994~1.004)
淋巴细胞计数	-0.186	0.206	0.814	0.367	0.830(0.554~1.244)
甘油三酯	-0.395	0.191	4.259	0.039	0.674(0.463~0.980)
高密度脂蛋白	0.254	0.476	0.286	0.593	1.290(0.507~3.279)
相位角	-0.627	0.155	16.331	<0.001	0.534(0.394~0.724)

3 讨 论

3.1 使用握力和BIA测量SMI对急性脑卒中患者肌少症的筛查具有良好的诊断价值

本研究中,脑卒中患者肌少症的发生率为22.5%,低于2020年的一项Meta分析中合并患病率

42%^[10]。主要原因可能是该Meta分析纳入的研究中对脑卒中患者肌少症筛查与评估的时间从卒中发病12 d~数月甚至数年不等,而本研究是在脑卒中患者入院后(7.0 $\pm$ 1.0)d进行筛查的。随着卒中发病时间的延长,肌少症的发生率也会随之增加。2022年

Inoue等^[11]的一项关于卒中前后肌少症患病率轨迹的系统综述患病率分别为15.8%、29.5%和51.6%。而本研究中,卒中患者入院(7.0±1.0)d肌少症的发生率,与陈琳琳等^[12]关于老年脑卒中患者继发肌少症的发生率及Inoue等研究中卒中后10d内肌少症的发生率相近。这不仅与肌少症筛查的时间有关,还与研究纳入的人群和卒中相关肌少症的诊断标准相似有关。Inoue等系统综述中,有91.94%的研究对象为亚洲人群,有19项研究使用肌肉力量和骨骼肌质量来诊断肌少症,17项研究参考AWGS或更新的AWGS2019诊断标准,这与本研究结合握力和SMI诊断肌少症的方法一致。脑卒中相关的肌少症会加速肌肉萎缩,与残疾、生活质量差、住院风险和死亡风险增高以及其他负面结局发生有紧密联系^[7,13]。因此,早期运用精准、可靠的评估方法对脑卒中患者肌少症进行筛查非常重要。

3.2 高龄及日常生活能力下降是导致卒中相关肌少症发生的主要危险因素

肌少症可能是由任何限制身体活动的疾病或残疾引起的,也会随着年龄的增长而逐渐发展^[5,14]。既往关于卒中相关肌少症的很多研究,均集中在老年患者人群。本研究中患者年龄为21~89岁,平均(61.87±11.13)岁,且肌少症组患者的平均年龄显著高于非肌少症组,这与既往的研究结果一致。而且,本研究多因素Logistic回归分析结果显示,脑卒中患者年龄每增加1岁,肌少症发生风险增加1.040倍。这可能是由于肌肉力量下降与年龄增长直接相关,且随着年龄增长,性激素和生长激素下降,骨骼肌生长也会受到影响^[15]。此外,本研究结果提示,随着Barthel评分的降低即患者日常生活自理能力的下降,肌少症的发生率会逐渐升高。这与孔令慧等^[16]的研究结果一致。因此,护理人员既要适时评估患者的日常生活自理能力,还应鼓励患者在病情允许的情况下参与一定的日常活动,积极参加康复运动,从而有效减少肌少症发生风险。

3.3 较高的甘油三酯是卒中相关肌少症的保护性因素

本研究显示,较低的甘油三酯是肌少症的主要危险因素,这与Li等^[17]、Jiang等^[18]及和丽丽等^[19]的研究结果基本一致。急性脑卒中患者可出现局部和全身交感神经系统的过度激活,随着胰岛素抵抗,脂肪分解和蛋白质降解增加,导致脂质能量储备的损

失,进而加剧肌肉退化和萎缩。而相对较高的甘油三酯水平,则是对机体的一种保护机制^[20,21],可降低肌少症的发生风险。这也表明,重新审视脑卒中患者“血脂水平越低越好”的概念具有临床重要性。需综合考虑脑卒中二级预防及肌少症等并发症的风险,进行血脂水平的个体化调控。

3.4 较低的BMI和低相位角可作为卒中相关肌少症的初步筛查指标

肌少症的发生和进展涉及多种风险因素,如炎症、遗传、营养、衰老、运动和其他因素。营养不良是脑卒中患者的主要问题,会对患者的肌肉质量、力量、身体成分和功能状态产生不利影响,是肌少症发生和发展的主要影响因素^[8]。本研究中,单因素分析结果有差异的营养相关指标包括BMI、白蛋白、前白蛋白、淋巴细胞计数和相位角。进行多因素Logistic回归分析时,对白蛋白和前白蛋白进行多重线性分析,考虑到前白蛋白在反应急性脑卒中患者营养状态时更具有代表性,删除白蛋白。最终结果显示,较低的BMI、低相位角是脑卒中患者发生肌少症的主要危险因素。BMI是反映机体营养状况的常用指标,BMI较低患者更易出现骨骼肌氨基酸氧化,肌细胞营养供应不足及骨骼肌质量下降,增加了肌少症发生率^[22,23]。既往众多的研究结果显示,亚洲卒中患者可能会因低BMI和衰老而发生肌少症^[11]。相位角是一种通过BIA测量的无创、客观、易于获得的临床指标,是反映全身营养状况以及肌肉状况的重要标志物,并且不易受患者认知功能或身体功能的干扰^[24]。本研究表明,低相位角与肌少症发生相关,与既往多数研究结论一致^[25-27]。Sato等^[24]研究表明,相位角与脑卒中患者营养状况及肌少症均相关,有望作为早期筛查脑卒中相关性肌少症的有效指标。

4 结 论

脑卒中患者发病早期肌少症发生率高达22.5%,且影响因素复杂。临床中,应早期对脑卒中患者进行肌少症的评估和危险因素筛查,医护人员应重点关注高龄、消瘦、低相位角、低甘油三酯和日常生活活动能力受限的脑卒中患者,早期进行营养补充和功能锻炼,预防卒中相关肌少症的发生。

伦理学声明: 本研究方案经吉林大学第一医院伦理委员会审批(批号:22K047-001),患者及家属均签署知情同意书。

利益冲突声明：所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明：邓秋霞负责拟定写作思路、论文设计、文献收集、研究过程的实施、数据收集、统计学分析、绘制图表、撰写论文、论文修改；陈凡负责研究过程的实施、数据收集、统计学分析、绘制图表；刘卓、颜秀丽负责拟定写作思路、论文设计、论文修改、指导撰写论文并最后定稿。

〔参考文献〕

- [1] Feigin VL, Brainin M, Norrving B, et al. World stroke organization (WSO): global stroke fact sheet 2022[J]. *Int J Stroke*, 2022, 17(1): 18-29.
- [2] GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. *Lancet*, 2020, 396(10258): 1204-1222.
- [3] Wu S, Wu B, Liu M, et al. Stroke in China: advances and challenges in epidemiology, prevention, and management[J]. *Lancet Neurol*, 2019, 18(4): 394-405.
- [4] 《中国脑卒中防治报告2020》编写组. 《中国脑卒中防治报告2020》概要[J]. *中国脑血管病杂志*, 2022, 19(2): 136-144.
- [5] 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.
- [6] Scherbakov N, Sandek A, Doehner W. Stroke-related sarcopenia: specific characteristics[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2015, 16(4): 272-276.
- [7] 谢翼, 徐俊马, 胥方琴, 等. 肌少症与老年脑卒中患者预后关系的研究进展[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2024, 23(1): 77-80.
- [8] Chon J, Soh Y, Shim GY. Stroke-related sarcopenia: pathophysiology and diagnostic tools[J]. *Brain Neurorehabil*, 2024, 17(3): e23.
- [9] 刘蕾, 杨嘉欣, 蒋艳萍, 等. 脑卒中相关性肌少症生物标志物的研究进展[J]. *中风与神经疾病杂志*, 2025, 42(2): 182-186.
- [10] Su Y, Yuki M, Otsuki M. Prevalence of stroke-related sarcopenia: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2020, 29(9): 105092.
- [11] Inoue T, Ueshima J, Kawase F, et al. Trajectories of the prevalence of sarcopenia in the pre- and post-stroke periods: a systematic review[J]. *Nutrients*, 2022, 15(1): 113.
- [12] 陈琳琳, 达雪萍, 马松华. 老年脑卒中患者继发肌少症危险因素及预测模型构建[J]. *中国老年学杂志*, 2023, 43(20): 4981-4983.
- [13] Imamura M, Nozoe M, Kubo H, et al. Association between pre-morbid sarcopenia and neurological deterioration in patients with acute ischemic stroke[J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2023, 224: 107527.
- [14] 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.
- [15] Guligowska A, Chrzastek Z, Pawlikowski M, et al. Gonadotropins at advanced age-perhaps they are not so bad? Correlations between gonadotropins and sarcopenia indicators in older adults[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2021, 12: 797243.
- [16] 孔令慧, 于杰, 张会君, 等. 基于 Logistic 回归和决策树的老年脑卒中病人肌少症风险预测模型的构建[J]. *护理研究*, 2024, 38(10): 1703-1710.
- [17] Li M, Liu Y, Gao L, et al. Higher triglyceride-glucose index and triglyceride glucose-body mass index protect against sarcopenia in Chinese middle-aged and older non-diabetic women: a cross-sectional study[J]. *Front Public Health*, 2025, 12: 1475330.
- [18] Jiang Y, Xu B, Zhang K, et al. The association of lipid metabolism and sarcopenia among older patients: a cross-sectional study[J]. *Sci Rep*, 2023, 13(1): 17538.
- [19] 和丽丽, 左庆娟, 李尧, 等. 不同血脂参数与住院老年人四肢骨骼肌质量指数的相关性[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2023, 25(3): 247-250.
- [20] Knops M, Werner CG, Scherbakov N, et al. Investigation of changes in body composition, metabolic profile and skeletal muscle functional capacity in ischemic stroke patients: the rationale and design of the Body Size in Stroke Study (BoSSS)[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2013, 4(3): 199-207.
- [21] Springer J, Schust S, Peske K, et al. Catabolic signaling and muscle wasting after acute ischemic stroke in mice: indication for a stroke-specific sarcopenia[J]. *Stroke*, 2014, 45(12): 3675-3683.
- [22] Zanker J, Sim M, Anderson K, et al. Consensus guidelines for sarcopenia prevention, diagnosis and management in Australia and New Zealand[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2023, 14(1): 142-156.
- [23] Yao R, Yao L, Rao A, et al. Prevalence and risk factors of stroke-related sarcopenia at the subacute stage: a case control study[J]. *Front Neurol*, 2022, 13: 899658.
- [24] Sato Y, Yoshimura Y, Abe T. Phase angle as an indicator of baseline nutritional status and sarcopenia in acute stroke[J]. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 2022, 31(1): 106220.
- [25] Kilic MK, Kizilarslanoglu MC, Arik G, et al. Association of Bio-electrical Impedance Analysis-derived phase angle and sarcopenia in older adults[J]. *Nutr Clin Pract*, 2017, 32(1): 103-109.
- [26] Ji W, Liu X, Zheng K, et al. Correlation of phase angle with sarcopenia and its diagnostic value in elderly men with cancer[J]. *Nutrition*, 2021, 84: 111110.
- [27] 耿佳旭, 魏雅楠, 王晶桐. 相位角与住院老年慢病患者肌少症的相关性分析[J]. *中国骨质疏松杂志*, 2022, 28(4): 499-504.

引证本文: 邓秋霞, 刘卓, 陈凡, 等. 脑卒中相关肌少症的早期筛查及危险因素研究[J]. *中风与神经疾病杂志*, 2025, 42(5): 454-458.