·临床研究·

老年充血性心力衰竭患者衰弱检出率及其与机体免疫功能的相关性研究

卢魏芳*,于天宝,刘影,翟月
(佳木斯大学宏大医院老年科,黑龙江 佳木斯 154002)

【摘 要】 **目的** 探究老年充血性心力衰竭(CHF)患者衰弱的发生情况,并分析其与机体免疫功能的相关性。**方法** 回顾性收集2023年1月至2024年12月佳木斯大学宏大医院收治的152例老年CHF患者的临床资料,以Fried衰弱表型(FFP)量表≥3分为衰弱,将老年CHF患者分为衰弱组与非衰弱组,比较两组患者左心室射血分数(LVEF)、左心室舒张末期内径(LVEDD)、氨基末端B型利钠肽前体(NT-proBNP)、25-羟维生素D_3[25-(OH)D_3]等一般资料及免疫功能指标[系统免疫炎症指数(SII)、T淋巴细胞亚群($CD4^+$、$CD8^+$)、$CD4^+/CD8^+$]。采用Pearson相关系数分析评估老年CHF患者FFP评分与免疫功能等指标的相关性,采用多元线性回归分析校正混杂因素后进一步分析其相关性。记录两组患者入院时及出院时免疫功能指标变化,所有患者出院后常规随访观察,比较两组患者出院后6个月非计划再入院发生率。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检验及χ^2检验。**结果** 152例老年CHF患者衰弱发生率为53.29%(81/152)。衰弱组LVEF、25-(OH)D_3、$CD4^+$、$CD4^+/CD8^+$均低于非衰弱组($P<0.05$),LVEDD、NT-proBNP及SII、$CD8^+$均高于非衰弱组($P<0.05$)。Pearson相关系数分析显示,FFP评分与LVEF、25-(OH)D_3、$CD4^+$、$CD4^+/CD8^+$呈显著负相关($P<0.05$),与LVEDD、NT-proBNP、SII、$CD8^+$呈显著正相关($P<0.05$)。多元线性回归分析校正性别、年龄、合并症等混杂因素,发现FFP评分与LVEDD($\beta=0.327$,95%*CI* 0.103~0.592;$P=0.008$)、NT-proBNP($\beta=0.362$,95%*CI* 0.150~0.609;$P=0.005$)、SII($\beta=0.289$,95%*CI* 0.089~0.565;$P=0.012$)、$CD8^+$($\beta=0.307$,95%*CI* 0.097~0.586;$P=0.009$)仍呈正相关,与LVEF($\beta=-0.239$,95%*CI* −0.486~−0.032;$P=0.015$)、25-(OH)D_3($\beta=-0.208$,95%*CI* −0.423~−0.021;$P=0.009$)、$CD4^+$($\beta=-0.231$,95%*CI* −0.472~−0.029;$P=0.014$)、$CD4^+/CD8^+$($\beta=-0.224$,95%*CI* −0.452~−0.025;$P=0.011$)仍呈负相关。出院时,衰弱组与非衰弱组SII、$CD8^+$均较入院时降低($P<0.05$),$CD4^+$、$CD4^+/CD8^+$均较入院时升高($P<0.05$)。出院后6个月,衰弱组心源性非计划再入院发生率及非计划再入院总发生率均高于非衰弱组,差异有统计学意义(35.80%和21.13%,38.27%和22.54%;$P<0.05$)。**结论** 老年CHF患者合并衰弱形势严峻,且衰弱与25-(OH)D_3水平、心功能及免疫功能显著相关,衰弱还可能增加老年CHF患者非计划再入院风险,积极筛查衰弱、监测25-(OH)D_3水平,并给予针对性干预措施,可能对提升老年CHF临床管理水平有利。

【关键词】 老年人;充血性心力衰竭;衰弱;免疫;维生素D;非计划再入院
【中图分类号】 R541.6 【文献标志码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2026.07.104

Prevalence of frailty and its correlation with immune function in elderly patients with congestive heart failure

Lu Weifang*, Yu Tianbao, Liu Ying, Zhai Yue
(Department of Geriatrics, Hongda Hospital, Jiamusi University, Jiamusi 154002, Heilongjiang Province, China)

【**Abstract**】 **Objective** To investigate the prevalence of frailty in elderly patients with congestive heart failure (CHF) and analyze its correlation with immune function. **Methods** Clinical data of 152 elderly CHF patients admitted to our hospital of Jiamusi University from January 2023 to December 2024 were retrospectively collected. Frailty was defined as a Fried frailty phenotype (FFP) score ≥3 points, and then these patients were divided into a frailty group and a non-frailty group. Left ventricular ejection fraction (LVEF), left ventricular end-diastolic diameter (LVEDD), N-terminal pro-B-type natriuretic peptide (NT-proBNP), 25-hydroxyvitamin D_3[25-(OH)D_3], and immune function indicators [systemic immune inflammation index (SII), T lymphocyte subsets ($CD4^+$, $CD8^+$, $CD4^+/CD8^+$ ratio] were compared between two groups. Pearson correlation analysis was used to evaluate the correlation between FFP score and immune function in elderly CHF patients. Multivariate linear regression analysis was employed to further analyze the correlation after adjusting for confounding

收稿日期:2025-07-20;**接受日期**:2025-09-10
基金项目:黑龙江省卫生健康委科研课题(20220303061132)
通信作者:卢魏芳,E-mail:luweifang96@163.com

factors. The changes in immune function indicators at admission and discharge were recorded. All patients were followed up regularly after discharge. The incidence of unplanned readmission at 6 months after discharge was compared between two groups. SPSS statistics 25.0 was performed for statistical analysis. Data comparison between groups was applied using t test or χ^2 test depending on data type. **Results** The prevalence of frailty was 53.29% (81/152) in the cohort. LVEF, 25-(OH)D_3, $CD4^+$ and $CD4^+/CD8^+$ were significantly lower, while LVEDD, NT-proBNP, SII and $CD8^+$ were obviously higher in the frailty group than the non-frailty group ($P<0.05$). Pearson correlation analysis revealed that FFP score was negatively correlated with LVEF, 25-(OH)D_3, $CD4^+$ and $CD4^+/CD8^+$ ($P<0.05$), and positively with LVEDD, NT-proBNP, SII and $CD8^+$ ($P<0.05$). Multivariate linear regression analysis found that, after adjusting for confounding factors such as gender, age and comorbidities, FFP score remained positively correlated with LVEDD ($\beta=0.327$, 95%*CI* 0.103-0.592; $P=0.008$), NT-proBNP ($\beta=0.362$, 95%*CI* 0.150-0.609; $P=0.005$), SII ($\beta=0.289$, 95%*CI* 0.089-0.565; $P=0.012$) and $CD8^+$ ($\beta=0.307$, 95%*CI* 0.097-0.586; $P=0.009$), and was still negatively correlated with LVEF ($\beta=-0.239$, 95%*CI* -0.486-0.032; $P=0.015$), 25-(OH)D_3($\beta=-0.208$, 95%*CI* -0.423--0.021; $P=0.009$), $CD4^+$($\beta=-0.231$, 95%*CI* -0.472--0.029; $P=0.014$) and $CD4^+/CD8^+$($\beta=-0.224$, 95%*CI* -0.452--0.025; $P=0.011$). At discharge, SII and $CD8^+$ in both the frailty group and non-frailty group were reduced compared with those at admission ($P<0.05$), while CD^4+ and $CD4^+/CD8^+$ were increased than the baseline levels ($P<0.05$). At 6 months after discharge, the incidence rte of cardiac unplanned readmission (35.80% *vs* 21.13%) and total incidence of unplanned readmission (38.27% *vs* 22.54%) in the frailty group were statistically higher than those in the non-frailty group ($P<0.05$). **Conclusion** The prevalence of frailty in elderly CHF patients is severe, and frailty is significantly correlated with 25-(OH)D_3 level, cardiac function and immune function. Frailty may increase the risk of unplanned readmission in elderly CHF patients. Active screening for frailty, monitoring 25-(OH)D_3 level and implementation of targeted interventions may be beneficial for improving the clinical management of elderly CHF patients.

【Key words】 aged; congestive heart failure; frailty; immunity; vitamin D; unplanned readmission

This work was supported by the Scientific Research Project of Health Commission of Heilongjiang Province (20220303061132).

Corresponding author: *Lu Weifang*, *E-mail*: *luweifang96@163.com*

心力衰竭以 60 岁及以上的老年人为好发人群，随着全球老龄化的加剧，老年心力衰竭患病人数显著增多，充血性心力衰竭（congestive heart failure，CHF）以心脏每搏输出量持续降低为主要临床特征，可引起老年患者出现呼吸困难、水肿等临床表现，具有较高再住院率及病死率[1]。目前普遍认为，CHF 的发生机制涉及交感神经系统激活、钙离子转运障碍、体液因子改变等多项生理病理过程。近年研究还发现，免疫调节在 CHF 发生发展中也具有重要作用，如 T 淋巴细胞可通过介导细胞信号相关蛋白的表达，诱导心肌成纤维细胞活性增加，促进心肌纤维化，加速心肌重塑，使 CHF 进展加快[2]。另外，衰弱作为一种老年综合征，是导致患者预后不良、死亡风险升高的重要原因，据报道，合并衰弱的老年人死亡风险是无衰弱老年人的 3 倍[3]。近年有学者提出，衰弱对 CHF 患者免疫功能障碍有促进作用，可能是衰弱增加老年 CHF 患者预后不良风险的重要原因[4,5]，然而相关报道少见，该结论并未得到证实。故本研究分析老年 CHF 患者衰弱发生情况，并分析其对免疫功能指标的影响，以期为老年 CHF 的临床管理开辟新方向。

1 对象与方法

1.1 研究对象

回顾性收集 2023 年 1 月至 2024 年 12 月佳木斯大学宏大医院收治的 152 例老年 CHF 患者的临床资料。纳入标准：CHF 诊疗参考《2022 年心力衰竭管理指南》[6]，心功能美国纽约心脏病协会（New York Heart Association，NYHA）分级为Ⅱ～Ⅳ级；CHF 病程≥6 个月；年龄≥60 岁；视听功能正常，能配合问卷调查；实验室检查等资料完整。排除标准：吸毒史或酒精依赖史；入院前 6 个月内心脏介入或手术治疗史；入院前 3 个月内免疫抑制剂治疗史；合并骨折、脊柱侧弯、帕金森等非 CHF 导致的躯体运动功能障碍；合并心源性休克、恶性心律失常或循环容量衰竭；合并支气管哮喘等可引起呼吸困难的呼吸系统疾病；合并感染；合并自身免疫性疾病；合并恶性肿瘤；拒绝遵医嘱治疗等依从性差；未按要求接受随访或出院后在外院就诊就医。本研究获得佳木斯大学宏大医院医学伦理委员会审批（伦理批号：202210-HD36）。本研究获得患者及其监护人知情同意，研究符合《赫尔辛基宣言》。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 参考《2022 年心力衰竭管理指南》[6]，给予标准抗心力衰竭治疗方案，包括血管紧张素转换酶抑制剂、β 受体阻滞剂、血管紧张素Ⅱ受体阻滞剂、强心剂、利尿剂等，在患者呼吸困难及肺部湿啰音等呼吸系统症状体征基本消失或明显减轻、下肢或全身水肿等体循环淤血症状明显减轻，再结合实验室及影像学检查综合判断后可办理出院。

1.2.2 衰弱判断及分组方法 在入院24 h内,使用Fried衰弱表型(Fried frailty phenotype, FFP)量表[7]评估,量表包含体质量减轻、握力低下、疲惫、步态速度慢及身体活动少共5项内容,总分0~5分,≥3分提示存在衰弱,以此将老年CHF患者分为衰弱组与非衰弱组。

1.2.3 实验室检查方法 分别在入院时(入院次日清晨)及出院时(出院前日清晨),采集外周肘静脉血,使用全自动血细胞分析仪(美国Beckman Coulter,型号:DxH 500)检测中性粒细胞、血小板及淋巴细胞计数,计算系统免疫炎症指数(systemic immune-inflammation index, SII)[8],即中性粒细胞计数×血小板计数/淋巴细胞计数,使用全自动流式细胞仪(美国Beckman Coulter,型号:Epics-XL)检测T淋巴细胞亚群($CD4^+$、$CD8^+$),计算$CD4^+/CD8^+$;使用双抗体夹心法(北京科瑞美科技有限公司)检测氨基末端B型利钠肽前体(N-terminal pro-B-type natriuretic peptide, NT-proBNP)、25-羟维生素D_3[25-hydroxy vitamin D_3, 25-(OH)D_3]水平。

1.2.4 影像学检查方法 在入院及出院24 h内使用彩色超声诊断仪(美国GE公司,型号:Vivid E95),M5S探头(频率:3.5 MHz),检测左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)、左心室舒张末期内径(left ventricular end-diastolic diameter, LVEDD)。

1.2.5 预后评估方法 所有老年CHF患者在出院后2周、1个月、3个月及6个月时常规上门随访,指导患者在出现呼吸困难、水肿等症状体征时及时就诊。

1.2.6 观察指标 (1)观察比较衰弱组与非衰弱组一般资料及免疫功能指标差异;(2)评估老年CHF患者FFP评分与免疫功能等指标的相关性;(3)分析比较衰弱组与非衰弱组入院时及出院时免疫功能指标变化;(4)记录出院后6个月非计划再入院发生率,即查阅住院电子病历系统,前次出院时间与后次入院时间间隔<6个月的计划之外的再次入院。

1.3 统计学处理

采用SPSS 25.0统计软件进行数据分析。计量资料用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用t检验;计数资料用例数(百分率)表示,采用χ^2检验。采用Pearson相关系数分析老年CHF患者FFP评分与免疫功能等指标的相关性。利用多元线性回归分析校正混杂因素进一步评估老年CHF患者FFP评分与免疫功能等指标的相关性。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 老年CHF患者衰弱发生情况及两组患者一般资料

152例老年CHF患者FFP评分≥3分患者81例,衰弱发生率为53.29%。衰弱组LVEF、25-(OH)D_3低于非衰弱组,LVEDD、NT-proBNP高于非衰弱组,差异均有统计学意义($P<0.05$);其他指标比较,差异均无统计学意义($P>0.05$;表1)

2.2 两组患者免疫功能指标

衰弱组患者SII、$CD8^+$均高于非衰弱组,$CD4^+$、$CD4^+/CD8^+$均低于非衰弱组,差异均有统计学意义($P<0.05$);其他指标比较,差异无统计学意义($P>0.05$;表2)。

表1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between two groups

Item	Frailty group($n=81$)	Non-frailty group($n=71$)	χ^2/t	P value
Gender[n(%)]			0.269	0.604
Male	49(60.49)	40(56.34)		
Female	32(39.51)	31(43.66)		
Age(years, $\bar{x}\pm s$)	77.09±6.82	74.96±7.65	1.815	0.072
Body mass index(kg/m^2, $\bar{x}\pm s$)	22.28±2.15	22.73±1.96	1.341	0.182
Smoking history[n(%)]	38(46.91)	29(40.85)	0.636	0.425
Hypertension[n(%)]	58(71.60)	56(78.87)	1.066	0.302
Diabetes mellitus[n(%)]	19(23.46)	14(19.72)	0.311	0.577
Coronary heart disease[n(%)]	28(34.57)	21(29.58)	0.431	0.511
CHF course(years, $\bar{x}\pm s$)	5.85±1.22	5.57±1.13	1.461	0.146
Baseline heart rate(beats/min, $\bar{x}\pm s$)	96.27±6.37	95.78±6.80	0.458	0.647
Baseline mean arterial pressure(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	94.87±7.91	94.27±8.32	0.455	0.650
LVEF(%, $\bar{x}\pm s$)	44.28±3.09	47.65±3.14	6.658	<0.001
LVEDD(mm, $\bar{x}\pm s$)	56.41±3.57	53.08±2.96	6.208	<0.001
NT-proBNP(pg/ml, $\bar{x}\pm s$)	3 845.28±167.55	3 008.39±153.72	31.925	<0.001
25-(OH)D_3(ng/ml, $\bar{x}\pm s$)	22.28±3.93	28.71±4.26	9.677	<0.001

CHF: congestive heart failure; LVEF: left ventricular ejection fraction; LVEDD: left ventricular end-diastolic diameter; NT-proBNP: N-terminal pro-B-type natriuretic peptide; 25-(OH)D_3: 25-hydroxy vitamin D_3. 1 mmHg=0.133 kPa.

2.3 老年 CHF 患者 FFP 评分与免疫功能等指标的相关性

Pearson 相关系数分析结果显示，FFP 评分与 LVEDD、NT-proBNP、SII、$CD8^+$ 呈显著正相关（r = 0.605、0.788、0.423、0.582；均 P<0.001），与 LVEF、25-(OH)D_3、$CD4^+$、$CD4^+/CD8^+$ 呈显著负相关（r = −0.575、−0.654、−0.580、−0.621；均 P<0.001）。

2.4 FFP 评分与免疫功能等指标的多元线性回归分析

以 FFP 评分为多元线性回归分析的因变量，上述 Pearson 相关系数分析 P<0.05 的指标为自变量，性别、年龄、体质量指数、吸烟史、合并症、CHF 病程、基线心率与平均动脉压、中性粒细胞计数、血小板计数、淋巴细胞计数等基线资料均纳入协变量校正混杂因素，结果发现，FFP 评分与 LVEDD（β = 0.327，95% CI 0.103 ~ 0.592；P = 0.008）、NT-proBNP（β = 0.362，95% CI 0.150 ~ 0.609；P = 0.005）、SII（β = 0.289，95% CI 0.089 ~ 0.565；P = 0.012）、$CD8^+$（β = 0.307，95% CI 0.097 ~ 0.586；P = 0.009）仍呈正向相关，与 LVEF（β = −0.239，95% CI −0.486 ~ −0.032；P = 0.015）、25-(OH)D_3（β = −0.208，95% CI −0.423 ~ −0.021；P = 0.009）、$CD4^+$（β = −0.231，95% CI −0.472 ~ −0.029；P = 0.014）、$CD4^+/CD8^+$（β = −0.224，95% CI −0.452 ~ −0.025；P = 0.011）仍呈负向相关。

2.5 两组患者入院时及出院时免疫功能指标变化

入院时，各项免疫功能指标比较，差异有统计学意义（P<0.05）。出院时，衰弱组与非衰弱组患者 SII、$CD8^+$ 均较入院时降低（P<0.05），$CD4^+$、$CD4^+/CD8^+$ 均较入院时升高（P<0.05）；且两组患者出院时各指标比较，差异均无统计学意义（均 P>0.05；表 3）。

2.6 两组患者非计划再入院情况

出院后 6 个月，两组非计划再入院以出现呼吸困难、胸闷气短等典型症状的心源性再入院为主，非心源性再入院均为跌倒；衰弱组与非衰弱组心源性非计划再入院发生率分别为 35.80%（29/81）、21.13%（15/71），非心源性非计划再入院发生率分别为 2.47%（2/81）、1.41%（1/71）。非计划再入院总发生率分别为 38.27%（31/81）、22.54%（16/71）；衰弱组心源性非计划再入院发生率及非计划再入院总发生率均高于非衰弱组（P<0.05）。

3 讨 论

本研究中，老年 CHF 患者衰弱发生率为 53.29%，与 Wleklik 等[9]报道的 60.4% 相近，提示老年 CHF 患者合并衰弱现象较为严重，值得重视。有报道指出，内皮功能障碍、氧化应激、神经内分泌系统调节异常是 CHF 及衰弱共同的病理机制，故合并衰弱的 CHF 患者常具有更差的心功能。本研究中，衰弱组 LVEF 低于非衰弱组，LVEDD、NT-proBNP 高于非衰弱组，且老年 CHF 患者 FFP 评分与上述指标具有显著相关性，提示衰弱程度与 CHF 患者心功能密切相关。另外，本研究还发现，衰弱组 25-(OH)D_3 低于非衰弱组，且 FFP 评分与 25-(OH)D_3 呈显著负相关，提示老年 CHF 患者衰弱可能与维生素 D 缺乏存在一定联系，考虑与维生素 D 缺乏能导致肌力下降有关，使患者活动减少、握力降低，促进衰弱发生，而衰弱者活动减少，户外活动及饮食摄入降低，也进一步导致维生素 D 缺乏，二者形成紧密联系[10]。

表 2 两组患者免疫功能指标比较

Table 2 Comparison of immune function indicators between two groups （$\bar{x}\pm s$）

Group	n	Neutrophil count (×10⁹/L)	Platelet count (×10⁹/L)	Lymphocyte count (×10⁹/L)	SII	$CD4^+$(%)	$CD8^+$(%)	$CD4^+/CD8^+$
Frailty	81	5.12±0.98	209.45±39.52	1.31±0.29	804.12±112.46	32.45±2.86	32.04±2.44	1.01±0.21
Non-frailty	71	4.89±0.93	218.73±42.07	1.40±0.34	722.74±105.39	35.74±3.11	29.18±2.75	1.29±0.24
t		1.478	1.401	1.761	4.583	6.793	6.794	7.672
P value		0.141	0.163	0.080	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

SII：systemic immune-inflammation index.

表 3 两组患者免疫功能指标变化

Table 3 Changes of immune function indicators in the two groups （$\bar{x}\pm s$）

Group	n	At admission				At discharge			
		SII	$CD4^+$(%)	$CD8^+$(%)	$CD4^+/CD8^+$	SII	$CD4^+$(%)	$CD8^+$(%)	$CD4^+/CD8^+$
Frailty	81	804.12±112.46	32.45±2.86	32.04±2.44	1.01±0.21	611.27±98.35*	35.98±3.12*	28.78±2.74*	1.30±0.24*
Non-frailty	71	722.74±105.39	35.74±3.11	29.18±2.75	1.29±0.24	586.85±92.44*	36.89±2.94*	28.04±2.61*	1.36±0.25*
t		4.583	6.793	6.794	7.672	1.571	1.843	1.698	1.508
P value		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.118	0.067	0.092	0.134

SII：systemic immune-inflammation index.Compared with the same group at admission，* P<0.05.

另据文献报道,免疫调节也是CHF的重要发生机制,$CD4^+$及$CD8^+$T淋巴细胞平衡变化可通过调控蛋白表达,诱导前胶原在心肌细胞外基质沉积,促进心肌纤维化形成,诱导CHF心肌重塑,且$CD8^+$T淋巴细胞可促进促炎免疫应答,加快心肌细胞肥大、凋亡等进程,促进CHF疾病进展[11]。而衰弱是影响机体免疫功能的重要因素,衰弱患者营养供给不足,导致T淋巴细胞数量减少,且机体衰弱也引起免疫功能衰退,使T淋巴细胞、淋巴细胞等活性减退,易影响T淋巴细胞亚群数量及组成,引发免疫功能紊乱[12]。本研究结果也发现,衰弱组$CD8^+$均高于非衰弱组,$CD4^+$、$CD4^+/CD8^+$均低于非衰弱组,且老年CHF患者FFP评分与上述T淋巴细胞亚群均具有显著相关性,提示衰弱与老年CHF患者免疫功能障碍密切相关,可能与衰弱导致的营养不良、免疫功能退化等有关。本研究结果还发现,衰弱组SII高于非衰弱组,且SII与FFP评分呈显著正相关。SII可评估炎症相关免疫功能变化,机体炎症反应增强时,中性粒细胞增多且淋巴细胞大量消耗,促炎免疫应答诱导血小板增多,使SII水平升高[13]。故上述结果提示衰弱可促进老年CHF患者炎症水平升高、免疫功能紊乱,考虑与慢性炎症是CHF及衰弱的共同发生机制有关,合并衰弱者炎症水平更高,更易造成免疫功能紊乱,故SII更高。而炎症与免疫紊乱是CHF心肌重塑的重要病理生理机制,高SII水平可能提示CHF患者心肌重塑风险较高,预后不良。

非计划再入院是评估医疗质量及疾病风险管理水平的重要指标,CHF患者非计划再入院发生率普遍较高,可超过50%,严重增加了公共医疗负担[14]。本研究发现,衰弱组与非衰弱组出院时免疫功能指标无显著差异,但衰弱组出院后6个月非计划再入院总发生率及心源性非计划再入院发生率均高于非衰弱组,提示即使出院时免疫功能相当,但衰弱可增加其非计划再入院风险,值得临床警惕。究其原因可能与合并衰弱的老年CHF患者免疫功能及神经内分泌系统退化等对心肌重塑的促进作用,使心功能恶化风险升高,加之肌力减弱、跌倒等意外事件风险升高,导致预后再住院风险更高[15]。然而,由于本研究为单中心小样本量研究,且随访观察时间较短,结果的代表性、普适性、可靠性方面存在欠缺,未来还需联合其他医疗机构开展多中心大样本量研究,对本研究结果加以验证。

综上,老年CHF患者合并衰弱现象较为严重,且衰弱程度与维生素D缺乏、心功能异常及免疫功能障碍密切相关,合并衰弱的老年CHF患者非计划再入院率更高,值得临床重点关注。

【参考文献】

[1] Onur Omaygenc M, Mielniczuk LM. Viability and congestive heart failure[J]. Heart Fail Clin, 2025, 21(2): 215-225. DOI: 10.1016/j.hfc.2024.12.004.

[2] Han Y, Bi Y, Zhang D, *et al*. The exosomes derived from bone marrow mesenchymal stem cells alleviate inflammatory injury in heart failure disease by enhancing the expression of KLF4[J]. Immun Inflamm Dis, 2025, 13(3): e70161. DOI: 10.1002/iid3.70161.

[3] 黄莹莹, 金咏梅, 邱霖, 等. 老年群体社会衰弱现状及影响因素的研究进展[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2025, 24(4): 304-308.

[4] Talha KM, Pandey A, Fudim M, *et al*. Frailty and heart failure: state-of-the-art review[J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle, 2023, 14(5): 1959-1972. DOI: 10.1002/jcsm.13306.

[5] 曹李瑶, 原琳, 陈红, 等. 衰弱筛查量表与急性心力衰竭患者临床不良预后的相关性分析[J]. 心肺血管病杂志, 2025, 44(1): 24-31. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5062.2025.01.004.

[6] Writing Committee Members, ACC/AHA Joint Committee Members. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure[J]. J Card Fail, 2022, 28(5): 1-167. DOI: 10.1016/j.cardfail.2022.02.010.

[7] Hiltunen K, Saarela RKT, Kautiainen H, *et al*. Relationship between Fried's frailty phenotype and oral frailty in long-term care residents[J]. Age Ageing, 2021, 50(6): 2133-2139. DOI: 10.1093/ageing/afab177.

[8] Dziedzic EA, Gąsior JS, Tuzimek A, *et al*. Investigation of the associations of novel inflammatory biomarkers-systemic inflammatory index (SII) and systemic inflammatory response index (SIRI)-with the severity of coronary artery disease and acute coronary syndrome occurrence[J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(17): 9553-9563. DOI: 10.3390/ijms23179553.

[9] Wleklik M, Lee CS, Lewandowski Ł, *et al*. Frailty determinants in heart failure: inflammatory markers, cognitive impairment and psychosocial interaction[J]. ESC Heart Fail, 2025, 12(3): 2010-2022. DOI: 10.1002/ehf2.15208.

[10] Zhang P, Zhong J, Liu X, *et al*. The association between dynamic changes in vitamin D and frailty alterations: a prospective analysis of UK biobank participants[J]. J Cachexia Sarcopenia Muscle, 2024, 15(5): 1722-1732. DOI: 10.1002/jcsm.13525.

[11] Bhattarai U, He X, Xu R, *et al*. IL-12α deficiency attenuates pressure overload-induced cardiac inflammation, hypertrophy, dysfunction, and heart failure progression[J]. Front Immunol, 2023, 14(1): e1105664. DOI: 10.3389/fimmu.2023.1105664.

[12] Wen B, Liu M, Qin X, *et al*. Identifying immune cell infiltration and diagnostic biomarkers in heart failure and osteoarthritis by bioinformatics analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2023, 102(26): e34166. DOI: 10.1097/MD.0000000000034166.

[13] Krecak I, Lekovic D, Arsenovic I, *et al*. Systemic inflammatory index in polycythemia vera and its prognostic implications[J]. J Clin Med, 2024, 13(15): 4459-4465. DOI: 10.3390/jcm13154459.

[14] 张德馨, 李慧君, 尹富强, 等. 超滤与利尿剂对射血分数降低的失代偿性心力衰竭患者临床效益评估的系统评价[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2023, 15(8): 920-927. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4055.2023.08.06.

[15] Rubens M, Ramamoorthy V, Saxena A, *et al*. Association between frailty, 30-day unplanned readmission and mortality after hospitalization for heart failure: results from the nationwide readmissions database[J]. J Aging Health, 2023, 35(9): 651-659. DOI: 10.1177/08982643231152694.

(编辑:温玲玲)