·临床研究·

老年慢性心力衰竭患者C反应蛋白-白蛋白-淋巴细胞指数对不良心血管事件的预测价值

刘宝明*,孙军奎,尹向辉,韩芳
(青海红十字医院全科医学科,西宁 810000)

【摘 要】 **目的** 探讨老年慢性心力衰竭患者C反应蛋白-白蛋白-淋巴细胞(CALLY)指数对不良心血管事件(MACE)的预测价值,评估其作为预测指标的效能,并分析其在多因素模型中对MACE发生的独立预测作用。**方法** 本研究为回顾性研究。选择2021年6月至2023年6月青海红十字医院收治的126例老年慢性心力衰竭患者作为研究对象,所有患者均符合诊断标准且心功能为心脏病协会(NYHA)心功能分级Ⅰ~Ⅲ级,并已排除NYHA Ⅳ级、伴有其他严重心血管疾病、自身免疫性疾病及数据不全者。所有纳入对象入院后均检测C反应蛋白(CRP)、白蛋白(ALB)、淋巴细胞(LYM)等指标,并计算CALLY指数。根据患者随访1年是否出现MACE分为MACE组(n=48)与非MACE组(n=78)。分析并比较两组患者一般资料、生化指标及CALLY指数。采用SPSS 25.0及MedCalc软件进行统计分析。采用受试者工作特性(ROC)曲线评估CALLY指数对老年慢性心力衰竭患者MACE发生的预测价值,采用多因素logistic回归分析探讨老年慢性心力衰竭患者MACE发生的危险因素。**结果** MACE组NYHA分级Ⅲ级占比及血肌酐(SCr)、CRP、N末端B型脑钠肽前体(NT-proBNP)、左室舒张末期内径(LVEDD)均高于非MACE组,ALB、LYM、CALLY指数、左心室射血分数(LVEF)均低于非MACE组(P<0.05)。ROC曲线分析结果显示,CRP、ALB、LYM及CALLY指数预测老年慢性心力衰竭患者MACE发生的曲线下面积(95%*CI*)分别为0.704(0.654~0.754)、0.734(0.684~0.784)、0.711(0.661~0.761)、0.820(0.770~0.870);DeLong法结果显示,CALLY指数的预测效能显著高于CRP、ALB、LYM(Z=3.215,2.604,3.578;均P<0.05)。多因素logistic回归分析结果显示,NYHA分级Ⅲ级(OR=1.850,95%*CI* 1.199~2.853)、NT-proBNP>3 124.18 pg/ml(OR=2.423;95%*CI* 1.389~4.228)、LVEF≤44.65%(OR=3.047,95%*CI* 1.712~5.421)、LVEDD>56.28 mm(OR=3.900,95%*CI* 2.019~7.535)、CALLY指数≤0.56(OR=4.371,95%*CI* 2.129~8.974)均是老年慢性心力衰竭患者MACE发生的危险因素(P<0.05)。**结论** 发生MACE的老年慢性心力衰竭患者CALLY指数显著降低,且其与MACE发生密切有关,可作为评估这类患者MACE发生的有效指标。

【关键词】 老年人;C反应蛋白-白蛋白-淋巴细胞指数;慢性心力衰竭;不良心血管事件;预测模型
【中图分类号】 R614.2;R592 【文献标志码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2026.06.086

Predictive value of C-reactive protein-albumin-lymphocyte index for adverse cardiovascular events in elderly patients with chronic heart failure

Liu Baoming*, Sun Junkui, Yin Xianghui, Han Fang
(General Practice Department, Qinghai Red Cross Hospital, Xining 810000, China)

【**Abstract**】 **Objective** To explore the predictive value of C-reactive protein-albumin-lymphocyte (CALLY) index for occurence of major adverse cardiovascular events (MACE) in elderly patients with chronic heart failure, to evaluate its efficacy as a predictive indicator, and to analyze its independent predictive effect on the occurrence of MACE in a multifactorial model. **Methods** A total of 126 elderly patients with chronic heart failure admitted to Qinghai Red Cross Hospital from June 2021 to June 2023 were selected as the research subjects. All patients met the diagnostic criteria and had New York Heart Association (NYHA) Functional Classification grade Ⅰ to Ⅲ cardiac function. NYHA grade Ⅳ, those with other severe cardiovascular diseases, autoimmune diseases and incomplete data were excluded. All the included subjects were tested for laboratory indicators, including C-reactive protein (CRP), albumin (ALB), and lymphocytes (LYM) after admission, and the CALLY index was calculated. The patients were divided into the MACE group (n=48) and the non-MACE group (n=78) based on whether MACE occurred during the one-year follow-up. Statistical analysis was performed using SPSS 25.0 and MedCalc software. The predictive value of the CALLY index for the occurrence of MACE in elderly patients with chronic heart failure was evaluated by the receiver operating characteristic (ROC) curve, and multivariate logistic regression analysis was used to explore the risk factors for the occurrence of MACE in elderly patients with chronic heart failure. **Results** NYHA grade Ⅲ, serum creatinine (SCr), CRP, N-terminal pro-B-type natriuretic peptide (NT-proBNP) and left ventricular end-diastolic diameter

收稿日期:2025-07-08;**接受日期**:2025-09-05
基金项目:青海大学医学院教育教学改革项目[qyjg-202114]
通信作者:刘宝明,E-mail:liubaommbl@163.com

(LVEDD) in MACE group were higher than those in non-MACE group, and ALB, LYM, CALLY index and left ventricular ejection fraction (LVEF) were lower than those in non-MACE group ($P<0.05$). The results of the ROC curve analysis showed that area under the curve (95%*CI*) of CRP, ALB, LYM and CALLY index for predicting the occurrence of MACE in elderly patients with chronic heart failure were 0.704 (0.654-0.754), 0.734 (0.684-0.784), 0.711 (0.661-0.761) and 0.820 (0.770-0.870), respectively. The results of the DeLong method showed that the predictive efficacy of the CALLY index was significantly higher than that of CRP, ALB and LYM ($Z=3.215$, 2.604, 3.578; $P<0.05$). Multivariate analysis showed that NYHA grade Ⅲ ($OR=1.850$, 95%*CI* 1.199-2.853), NT-proBNP>3124.18 pg/ml ($OR=2.423$, 95%*CI* 1.389-4.228), LVEF≤44.65% ($OR=3.047$, 95%*CI* 1.712-5.421), LVEDD>56.28 mm ($OR=3.900$, 95%*CI* 2.019-7.535) and CALLY index ≤0.56 ($OR=4.371$, 95%*CI* 2.129-8.974) were the risk factors for MACE in elderly patients with chronic heart failure ($P<0.05$). **Conclusion** The CALLY index of elderly patients with chronic heart failure who suffering MACE is significantly decreased and is closely related to the occurrence of MACE, which may serve as an effective indicator for evaluating the occurrence of MACE in these patients.

【Key words】 aged; C-reactive protein-albumin-lymphocyte index; chronic heart failure; adverse cardiovascular events; predictive model

This work was supported by Educational Teaching Reform Project of Qinghai University Medical School (qyjg-202114).

Corresponding author: *Liu Baoming*, *E-mail*: *liubaommbl@163.com*

慢性心力衰竭作为常见心血管疾病的终末阶段,具有高发病率与高死亡率[1]。老年人(≥60 岁)作为特殊人群,常合并多种疾病,一旦遭受刺激极易发生慢性心力衰竭,不仅疾病更加危重,同时会增加主要不良心血管事件(major adverse cardiovascular events, MACE)发生风险,从而大大增加老年人死亡危险[2,3]。因此,早期预测老年慢性心力衰竭 MACE 并进行积极干预,对减少 MACE 发生以及改善预后等至关重要。C 反应蛋白-白蛋白-淋巴细胞(C-reactive protein-albumin-lymphocyte, CALLY)指数作为一种新型复合炎症指标,与肝细胞癌[4]、胃癌[5]预后密切有关,但其与老年慢性心力衰竭患者MACE 的关系尚缺乏研究。因此,本研究主要探讨老年慢性心力衰竭患者 CALLY 指数对 MACE 的预测价值。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究为回顾性研究,选择 2021 年 6 月至 2023 年 6 月青海红十字医院收治的 126 例老年慢性心力衰竭患者作为研究对象。其中男性 66 例,女性 60 例;年龄 60~80(70.48±3.96)岁;纽约心脏病协会(New York Heart Association, NYHA)心功能分级Ⅰ级28 例,Ⅱ级 52 例,Ⅲ级 46 例;病因为冠心病者 68 例,高血压性心脏病者 42 例,心脏瓣膜病者 10 例,扩张型心肌病者 6 例。纳入标准:(1)均符合慢性心力衰竭诊断标准[6];(2)NYHA 心功能分级Ⅰ~Ⅲ级;(3)年龄≥60 岁。排除标准:(1)NYHA 分级Ⅳ级;(2)伴有自身免疫性疾病;(3)近期存在心脏手术治疗;(4)伴有先天性心脏病、急性心肌梗死、心肌病、心包炎、心房颤动、原发瓣膜病等其他心血管疾病;(5)依据 ICD-10 诊断标准[7]诊断为精神疾病;(6)同时参与其他研究;(7)临床数据及随访数据未完善者;(8)依从性差。本研究获得青海红十字医院医学伦理委员会批准(LW-2024-204)。本研究为回顾性分析,豁免患者知情同意。所有患者数据均进行去标识化处理,确保隐私安全。研究符合《赫尔辛基宣言》。

1.2 方法

1.2.1 基本信息收集 收集各组入院后一般资料及生化相关指标,包括年龄、性别、体质量指数、病因、吸烟史、高血压、高血脂、糖尿病、NYHA 分级以及空腹血糖、白细胞(white blood cell, WBC)计数、总胆固醇(total cholesterol, TC)、甘油三酯(triglyceride, TG)、血肌酐(serum creatinine, SCr)、N 末端 B 型脑钠肽前体(N-terminal pro-B-type natriuretic peptide, NT-proBNP)、左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)、左室舒张末期内径(left ventricular end-diastolic diameter, LVEDD)等。

1.2.2 CALLY 指数检测 采用 Sysmex XE-2100 全自动血液分析仪及试剂盒(美国 RD 公司)检测C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、白蛋白(albumin, ALB)、淋巴细胞(lymphocyte, LYM)计数。按以下公式计算 CALLY 指数:CALLY 指数=ALB(g/L)×LYM($\times10^9$/L)/[CRP(mg/L)×10]。

1.2.3 MACE 判定 126 例老年慢性心力衰竭患者入院均接受指南导向的标准化药物治疗,包括利尿剂、血管紧张素转化酶抑制剂/血管紧张素Ⅱ受体拮抗剂、β-受体阻滞剂、醛固酮拮抗剂等,稳定用药≥3 个月后开始随访。出院后随访 12 个月,于第 1、3、6、12 个月在心血管专科门诊复诊,记录生命体征、药物调整及 MACE,同时进行心电图、心脏超声等检查。根据随访期间是否出现 MACE 将患者分为 MACE 组($n=48$)与非 MACE 组($n=78$)。将随访期间出现以下情况判定为 MACE[8]:(1)全因死亡;(2)严重心律失常,包括导致血流动力学障碍或需紧急电复律/射频消融的室性心动过速、心室颤动,症状性心动过缓(心室率<40 次/min)或长间歇(>3 s)

需植入起搏器,或室上性心动过速(如心房颤动伴快速心室反应)需急性干预(心室率>120次/min,持续>30 min);(3)因心力衰竭加重再次住院,指因典型心衰症状(如呼吸困难、水肿)和体征(如肺部啰音、下肢水肿)加重,需强化利尿、扩血管等治疗并办理住院;(4)非致死性心肌梗死;(5)再发或新发的急性冠状动脉综合征等。

1.2.4 缺失数据处理 本研究为回顾性研究,为确保研究结果的可靠性,采取以下策略。(1)数据收集阶段:通过医院电子病历系统、实验室信息系统及心电图管理系统等多源数据库交叉核对,最大限度保证数据的完整性。(2)数据清理阶段:对于核心变量(如计算CALLY指数所需的ALB、LYM、CRP,以及判定MACE所需的关键结局指标),仅纳入数据完整的病例进行分析,从根本上排除因核心变量缺失所带来的不确定性。(3)对于极少数非关键协变量(如部分生化指标)的缺失:若缺失率极低(<5%),则采用完整病例分析;若缺失率较高,则采用多重插补法进行处理。所有统计分析均基于最终清理后的完整数据集进行。

1.4 统计学处理

采用SPSS 25.0及MedCalc软件处理。符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用t检验;计数资料以例数(百分率)表示,采用χ^2检验。采用受试者工作特性(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析各指标对老年慢性心力衰竭患者MACE发生的预测价值,计算曲线下面积(area under the curve, AUC),采用DeLong法进行不同ROC曲线AUC差异的比较。为增强多因素分析结果的临床可解释性并便于风险分层,将单因素分析中$P<0.05$的连续变量,根据其ROC曲线确定的最佳截断值转换为二分类变量后纳入多因素logistic回归模型。尽管此转换可能导致部分信息损失,但其优势在于能提供明确的临床临界值,使风险估计结果更为直观,利于指导临床决策。采用向前逐步法(似然比检验)进行变量筛选(入选标准$\alpha=0.05$,剔除标准$\alpha=0.10$),以探讨MACE发生的独立影响因素。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者一般资料

两组患者年龄、性别、体质量指数、病因、吸烟史占比、高血压占比、高血脂占比、糖尿病占比比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),MACE组NYHA分级Ⅲ级占比高于非MACE组($P<0.05$;表1)。

表1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between two groups

Item	MACE group ($n=48$)	Non-MACE group ($n=78$)	t/χ^2	P value
Gender [n(%)]			0.099	0.753
Male	26(54.17)	40(51.28)		
Female	22(45.83)	38(48.72)		
Age(years, $\bar{x}\pm s$)	70.68±4.22	70.26±3.74	0.583	0.561
BMI(kg/m^2, $\bar{x}\pm s$)	23.65±1.88	23.28±1.74	1.124	0.263
Etiology[n(%)]			0.354	0.950
Coronary heart disease	25(52.08)	40(51.28)		
Hypertensive heart disease	17(35.42)	27(34.62)		
Valvular heart disease	3(6.25)	7(8.97)		
Dilated cardiomyopathy	3(6.25)	4(5.13)		
Smoking history[n(%)]	31(64.58)	60(60.26)	2.255	0.133
Hypertension[n(%)]	28(58.33)	42(53.85)	0.242	0.623
Hyperlipidemia[n(%)]	20(41.67)	30(38.46)	0.128	0.721
Diabetes mellitus[n(%)]	15(31.25)	22(28.21)	1.214	0.271
NYHA classification [n(%)]			18.703	<0.001
Ⅰ-Ⅱ	17(35.42)	58(74.36)		
Ⅲ	31(64.58)	20(25.64)		

MACE: major adverse cardiovascular events; BMI: body mass index; NYHA: New York Heart Association.

2.2 两组患者生化指标及CALLY指数

MACE组与非MACE组患者空腹血糖、WBC、TC、TG比较,差异均无统计学意义($P<0.05$);MACE组SCr、CRP、NT-proBNP、LVEDD均高于非MACE组,ALB、LYM、CALLY指数、LVEF均明显低于非MACE组($P<0.05$;表2)。

表2 两组患者生化指标及CALLY指数比较

Table 2 Comparison of biochemical indicators and CALLY index between two groups ($\bar{x}\pm s$)

Item	MACE group ($n=48$)	Non-MACE group ($n=78$)	t	P value
Fasting blood glucose (mmol/L)	6.44±1.85	6.32±1.64	0.380	0.705
WBC(×10^9/L)	6.66±1.74	6.57±1.49	0.309	0.758
SCr(μmol/L)	117.85±25.66	108.65±23.49	2.061	0.041
TC(mmol/L)	4.66±0.74	4.60±0.70	0.457	0.648
TG(mmol/L)	1.87±0.29	1.81±0.25	1.230	0.221
CRP(mg/L)	11.45±3.62	8.57±2.74	5.059	<0.001
ALB(g/L)	41.68±8.96	48.97±10.49	−3.999	<0.001
LYM(×10^9/L)	1.01±0.24	1.52±0.68	−5.001	<0.001
CALLY index	0.37±0.18	0.87±0.29	−10.731	<0.001
NT-proBNP(pg/ml)	3 628.44±800.65	2 674.65±674.58	7.172	<0.001
LVEF(%)	40.96±8.44	48.47±9.67	−4.439	<0.001
LVEDD(mm)	65.69±10.46	47.84±8.91	10.213	<0.001

CALLY: C-reactive protein-albumin-lymphocyte; MACE: major adverse cardiovascular events; WBC: white blood cell; SCr: serum creatinine; TC: total cholesterol; TG: triglyceride; CRP: C-reactive protein; ALB: albumin; LYM: lymphocyte count; NT-proBNP: N-terminal pro-B-type natriuretic peptide; LVEF: left ventricular ejection fraction; LVEDD: left ventricular end-diastolic diameter.

2.3 CALLY 指数对老年慢性心力衰竭患者 MACE 发生的预测

ROC 曲线分析结果显示，CRP、ALB、LYM 及 CALLY 指数预测老年慢性心力衰竭患者 MACE 发生的 AUC（95%*CI*）分别为 0.704（0.654～0.754）、0.734（0.684～0.784）、0.711（0.661～0.761）、0.820（0.770～0.870）。DeLong 法结果显示，CALLY 指数的预测效能显著高于 CRP、ALB、LYM（Z=3.215，2.604，3.578；均 P<0.05；图 1，表 3）。

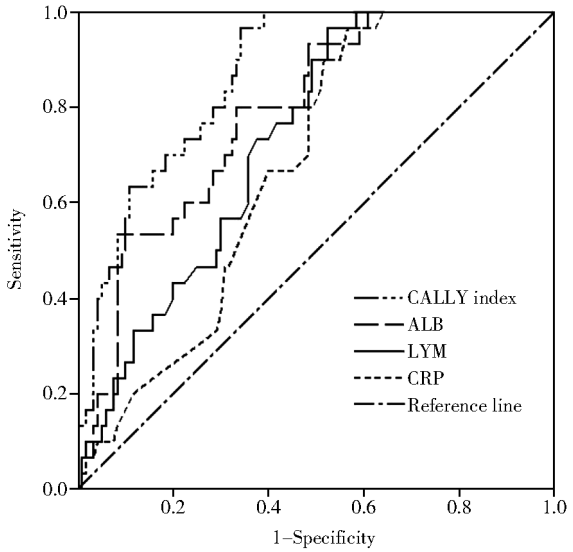


图 1 CALLY 指数预测老年慢性心力衰竭患者发生 MACE 的 ROC 曲线

Figure 1 ROC curves of CALLY index for predicting occurrence of MACE in elderly patients with chronic heart failure

CALLY: C-reactive protein-albumin-lymphocyte; MACE: major adverse cardiovascular events; ROC: receiver operating characteristics.

表 3 CALLY 指数对老年慢性心力衰竭患者 MACE 发生的预测价值

Table 3 Predictive value of CALLY index for occurrence of MACE in elderly patients with chronic heart failure

Factor	AUC	95%*CI*	Best cut-off	Sensitivity (%)	Specificity (%)
CRP	0.704	0.654-0.754	9.65 mg/L	60.32	75.65
ALB	0.734	0.684-0.784	44.87 g/L	59.66	78.96
LYM	0.711	0.661-0.761	1.35×10^9/L	60.17	76.47
CALLY index	0.820	0.770-0.870	0.56	90.96	85.14

CALLY: C-reactive protein-albumin-lymphocyte; MACE: major adverse cardiovascular events; CRP: C-reactive protein; ALB: albumin; LYM: lymphocyte; AUC: area under the curve.

2.4 老年慢性心力衰竭患者 MACE 发生的多因素分析

将老年慢性心力衰竭患者 1 年随访期间是否出现 MACE 为因变量（否=0、是=1），将单因素分析中 P<0.05 的变量纳入多因素 logistic 回归分析。连续变量根据临床常用值或 ROC 曲线最佳截断值转换为二分类变量：NT-proBNP（≤3 124.18 pg/ml=0，>3 124.18 pg/ml=1）、LVEF（>44.65%=0，≤44.65%=1）、LVEDD（≤56.28 mm=0，>56.28 mm=1）、CALLY 指数（>0.56=0，≤0.56=1）。SCr、CRP、ALB、LYM 等指标因转换为二分类变量后共线性严重或无显著意义，未被最终模型采纳。NYHA 分级作为有序变量（Ⅰ～Ⅱ级=0，Ⅲ级=1）纳入。采用向前逐步法（似然比检验）进行二分类 logistic 回归分析（入选标准 α=0.05，剔除标准 α=0.10）。最终模型显示，NYHA 分级Ⅲ级、NT-proBNP>3 124.18 pg/ml、LVEF≤44.65%、LVEDD>56.28 mm、CALLY 指数≤0.56 均是老年慢性心力衰竭患者 MACE 发生的危险因素（P<0.05；表 4），尤其值得注意的是，CALLY 指数≤0.56 的 OR 值超过 4，表明该指标可使 MACE 发生风险增加 4 倍以上，提示其具有较强的预测价值。作为灵敏性分析，我们将 NT-proBNP、LVEF 等以原始连续形式重新拟合模型，其结果与基于截断值的二分类模型结论一致，支持本研究发现的稳健性。

表 4 老年慢性心力衰竭患者 MACE 发生的多因素分析

Table 4 Multivariate analysis of MACE occurrence in elderly patients with chronic heart failure

Variable	β	*SE*	Wald χ^2	*P* value	*OR*(95%*CI*)
NYHA classification	0.615	0.221	7.744	0.005	1.850(1.199-2.853)
NT-proBNP	0.885	0.284	9.711	0.002	2.423(1.389-4.228)
LVEF	1.114	0.294	14.357	<0.001	3.047(1.712-5.421)
LVEDD	1.361	0.336	16.407	<0.001	3.900(2.019-7.535)
CALLY index	1.475	0.367	16.153	<0.001	4.371(2.129-8.974)

MACE: major adverse cardiovascular events; NYHA: New York Heart Association; NT-proBNP: N-terminal pro-B-type natriuretic peptide; LVEF: left ventricular ejection fraction; LVEDD: left ventricular end-diastolic diameter; CALLY: C-reactive protein-albumin-lymphocyte.

3 讨 论

慢性心力衰竭作为老年人群常见的心血管疾病，近年来发病率、死亡率仍呈升高趋势。相关数据显示，发达国家成年人慢性心力衰竭发病率约 2%，65 岁以上者患病率可达 6%～10%[9,10]；我国成年人慢性心力衰竭患病率约 1.2%，65 岁以上者患病率是普通成人 5～10 倍[11,12]。尽管慢性心力衰竭治疗已得到明显进展，但仍有部分患者未得到有效改善，出现严重心律失常、心肌梗死、再狭窄等 MACE 发生风险，进而严重影响预后[13]。如何减少慢性心力衰竭患者 MACE 发生是医疗领域中的重点关心问题。近年已有研究报道，NT-proBNP、心肌肌钙蛋白 I、超敏 C 反应蛋白等生物标志物在心力衰竭发生发展中发挥着重要作用[14,15]，目前仍缺乏有效且

准确率高的指标。

CRP、ALB、LYM作为临床常见的标志物,可参与心血管疾病发生发展。CRP作为炎症反应标志物,其升高表明机体存在较强的炎症反应。既往研究证实,CRP水平升高是MACE发生的危险因素[16]。ALB作为可反应人体营养状况的血浆蛋白,还具有抗炎、抗氧化、抗血栓形成等功能[17]。ALB水平下降可增加射血分数保留型心力衰竭终点事件发生风险[18]。LYM作为主要免疫细胞,其缺乏可反映机体免疫功能受到抑制和炎症反应增强[19]。LYM缺乏可加重新型冠状病毒肺炎患者肺部感染风险,有效预测急性肺损伤严重程度及预后[20]。CALLY指数是一种由以上指标组成的新型的全身性炎症标志物,既往相关研究多集中在恶性肿瘤,也有研究报道CALLY指数下降是缺血性脑卒中后抑郁发生的独立危险因素[21]。但在慢性心力衰竭患者中的应用报道非常有限。因此,本研究主要探讨老年慢性心力衰竭患者CALLY指数对MACE发生的预测价值。

本研究发现,MACE组CALLY指数明显低于非MACE组($P<0.05$),表示CALLY指数降低可能与MACE发生密切有关。本研究ROC曲线结果显示,CALLY指数预测老年慢性心力衰竭患者MACE发生的AUC为0.820,预测效能显著高于CRP、ALB、LYM($P<0.05$),说明CALLY指数对MACE的发生具有良好的预测效果。本研究CALLY指数在截断值为0.56时,灵敏度达90.96%,特异度为85.14%,表明其具有重要的临床实用性:高灵敏度意味着其能有效识别出绝大多数未来可能发生MACE的高危患者,适用于早期风险筛查;而高特异度则能较好地排除低风险患者,避免不必要的过度医疗干预。本研究CALLY指数的AUC达到0.82,可显示出巨大的临床转化潜力。相较于需要收集大量临床参数的传统评分(如MAGGIC风险评分),CALLY指数可能成为一种更简便、快速且经济的一线筛查工具,尤其适用于临床常规工作负荷大的环境。然而,本研究为首次在老年慢性心力衰竭人群中报告此截断值,其普适性仍需在前瞻性队列中进一步验证;未来研究亦需将其与MAGGIC等评分进行"头对头"比较,以明确其增量预测价值或替代可行性。本研究多因素分析显示,CALLY指数≤0.56是影响老年慢性心力衰竭MACE发生的危险因素($P<0.05$),与张浩文等[22]在肝癌预后中的发现类似,证实CALLY指数在心血管疾病领域同样具有重要的预测价值,表明其作为一种反映系统性炎症、营养及免疫状态的综合指标,在不同疾病体系中可能具有广泛的适用性。然而,与恶性肿瘤中以肿瘤相关炎症和恶病质为主的机制不同,本研究中CALLY指数对心力衰竭患者MACE的预测机制可能更深层地植根于慢性心力衰竭的神经内分泌激活和全身性病理生理过程。其价值在于将三个相互关联的核心病理环节——炎症、营养与免疫——整合为一个量化指标。CRP水平升高可通过激活补体、促进泡沫细胞形成及诱导内皮细胞炎症表达等途径,加剧血管内皮功能障碍和微炎症状态,从而促进左心室重构及动脉粥样硬化进展。ALB水平降低可显著削弱抗氧化能力,使心肌细胞更易受活性氧攻击,通过激活促炎信号通路诱发心肌细胞凋亡与成纤维细胞增殖,加速心功能恶化。LYM减少反映免疫耗竭状态,持续炎症和应激导致淋巴细胞凋亡增加,导致免疫调节功能紊乱,从而放大炎症反应,加剧心室重构。这三者构成相互加剧的恶性循环,CALLY指数下降精准捕捉这一病理网络,综合反映心力衰竭的进展风险。

综上所述,老年慢性心力衰竭患者CALLY指数显著降低,且与MACE发生密切有关,有可能作为评估患者MACE发生的有效指标。本研究有一定的局限性。本研究为单中心、回顾性研究,样本量相对有限,数据资料可能存在选择偏倚和信息偏倚;为增强临床可解释性,将NT-proBNP、LVEF等连续变量转换为二分类变量,虽便于风险分层,却不可避免地导致部分统计信息损失,可能影响模型精度;未能动态监测其随时间的变化轨迹,因此无法揭示指标波动与预后的动态关联,也可能忽略其随病情演变而产生的预测价值变化;尽管已调整多种混杂因素,但仍可能存在未测量的混杂因素,影响结果准确性。因此,未来可采用限制性立方样条等模型深入分析CALLY指数与MACE间的非线性关系;系统监测CALLY指数的动态变化,明确其轨迹与预后的关联;并将CALLY指数与现有心力衰竭风险评分进行比较,评估其增量预测价值,以进一步验证本研究的结论。

【参考文献】

[1] Guan Z, Chen J, Wang L, *et al*. Nuanxinkang prevents the development of myocardial infarction-induced chronic heart failure by promoting PINK1/Parkin-mediated mitophagy[J]. Phytomedicine, 2023, 108: 154494. DOI: 10.1016/j.phymed.2022.154494.

[2] 李家昊, 陈文亮, 陈庞何, 等. 慢性心力衰竭临床治疗的回顾及展望[J]. 广东医学, 2024, 45(6): 794-800. DOI: 10.13820/j.cnki.gdyx.20234291.

[3] 周丽军. 从多维度分析基于心功能分级的运动康复训练在老年慢性心力衰竭患者中的应用价值[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2025, 24(3): 197-201. DOI: 10.11915/j.issn.1671-

5403.2025.03.040.

[4] 丁丁, 杨云川, 马翔, 等. 术前 C-反应蛋白-白蛋白-淋巴细胞比值在肝细胞癌预后中的价值评估[J]. 中华普通外科学文献(电子版), 2024, 18(4): 261-265. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-0793.2024.04.004.

[5] AoyamaT, Hashimoto I, Maezawa Y, *et al*. CRP-albumin-lymphocyte(CALLY) index is an independent prognostic factor for the esophageal cancer patients who received curative treatment[J]. Anticancer Res, 2024, 44(2): 815-822. DOI: 10.21873/anticanres.16873.

[6] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组, 中国医师协会心力衰竭专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018[J]. 中华心血管病杂志, 2018, 10(46): 760-789. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.10.004.

[7] 兰小筠, 李蓓. 国际疾病分类(ICD-10)与病案首页的疾病诊断[J]. 中国全科医学, 2008, 11(8): 722. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2008.08.038.

[8] Feng J, Wang L, Yang X, *et al*. Clinical significance of preoperative CALLY index for prognostication in patients with esophageal squamous cell carcinoma undergoing surgery[J]. Sci Rep, 2024, 14(1): 713. DOI: 10.1038/s41598-023-51109-w.

[9] Khan MS, Shahid I, Anker SD, *et al*. Albuminuria and heart failure: JACC state-of-the-art review[J]. J Am Coll Cardiol, 2023, 81(3): 270-282. DOI: 10.1016/j.jacc.2022.10.028.

[10] Hua S, Lv B, Qiu Z, *et al*. Microbial metabolites in chronic heart failure and its common comorbidities[J]. EMBO Mol Med, 2023, 15(6): e16928. DOI: 10.15252/emmm.202216928.

[11] 国家心血管病中心, 中国心血管健康与疾病报告编写组, 胡盛寿. 中国心血管健康与疾病报告 2024 概要[J]. 中国循环杂志, 2025, 40(6): 521-559. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2025.06.001.

[12] 国家心血管病中心, 中国心血管健康与疾病报告编写组, 胡盛寿. 中国心血管健康与疾病报告 2023 概要[J]. 中国循环杂志, 2024, 39(7): 625-660. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2024.07.001..

[13] 张芝, 赵云华, 徐彩云, 等. BNP、MYO、CK-MB 和 cTnI2 与慢性心力衰竭患者心功能及发生 MACE 的关系[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2022, 14 (11): 1836-1840. DOI: 10.3969/j.issn.1674-6929.2022.11.004

[14] 闫秀莲, 于中飞, 王媛媛, 等. NT-proBNP、CysC 及 cTnI 在老年慢性心力衰竭中的表达及与不良心血管事件的关系[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2022, 14(9): 1541-1544.DOI: 10.3969/j.issn.1674-6929.2022.09.022

[15] 陈玉华, 吴楠, 吴超然, 等. 肺部超声与人体成分分析在尿毒症腹膜透析患者容量负荷评估中的价值及与 N 末端脑钠肽前体的关系[J].临床误诊误治, 2024, 37(16): 49-55.DOI: 10.3969/j.issn.1002-3429.2024.16.010.

[16] 匡蕾, 戴武, 邹玲玲, 等. 血清 CysC、CRP 及 GADA 与糖尿病肾病患者病变严重程度及心血管事件的关系[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2023, 15(4): 660-664. DOI: 10.3969/j.issn.1674-6929.2023.04.029.

[17] 黎蓓, 李盈, 刘思洋, 等. 老年急性胰腺炎患者机体营养状况及其与免疫功能及预后的关系[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2025, 24(4): 250-254. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2025.04.052.

[18] 韩晶晶, 王国林, 李侃, 等. 血清氨基末端脑钠肽前体、白蛋白和同型半胱氨酸与射血分数保留型心力衰竭患者预后的相关性[J]. 岭南心血管病杂志, 2022, 28(1): 63-66. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9688.2022.01.14.

[19] 王欣, 孙月, 闫斌, 等. 淋巴细胞与 C 反应蛋白比值与老年急性胆源性胰腺炎患者疾病转归的关系[J]. 国际检验医学杂志, 2024, 45(18): 2290-2293. DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2024.18.022.

[20] 范银强, 邓西龙, 邵义明, 等. 新型冠状病毒肺炎患者淋巴细胞变化与急性肺损伤严重程度的关系[J]. 实用医学杂志, 2020, 36(13): 1721-1723, 1728. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2020.13.006.

[21] Zhang Y, Xing Z, Zhou K, *et al*. The predictive role of systemic inflammation response index (SIRI) in the prognosis of stroke patients[J]. Clin Interv Aging, 2021, 16: 1997-2007.DOI: 10.2147/CIA.S339221.

[22] 张浩文, 郭卫东. 术前 CALLY 指数、SII 水平对肝细胞肝癌手术切除的预后评估价值[J].临床医学进展, 2024, 14(1): 1958-1969.DOI: 10.12677/ACM.2024.141276.

[23] Wu Q, Yao Q, Hu T, *et al*. Dapagliflozin protects against chronic heart failure in mice by inhibiting macrophage-mediated inflammation, independent of SGLT2[J]. Cell Rep Med, 2023, 4(12): 101334. DOI: 10.1016/j.xcrm.2023.101334.

[24] Tsunematsu M, Haruki K, Taniai T, *et al*. The impact of C-reactive protein-albumin-lymphocyte (CALLY) index on the prognosis of patients with distal cholangiocarcinoma following pancreaticoduodenectomy[J]. Ann Gastroenterol Surg, 2022, 7(3): 503-511. DOI: 10.1002/ags3.12637.

(编辑: 郑真真)