

【DOI】 10.3969 / j.issn.1671-6450.2025.06.007

心血管疾病专题

射血分数保留的心力衰竭患者预后评估指标及预测价值分析

孙晶, 刘鹏, 孟昌, 白莹, 李莉, 胡罗文, 严宇鹏, 范煜东, 郑山海



基金项目: 2023 年内蒙古自治区自然科学基金资助项目 (2023QN08004)

作者单位: 100028 北京, 应急总医院重症医学科 (孙晶、白莹、李莉、胡罗文、严宇鹏、郑山海), 急诊科 (孟昌), 心血管内科 (范煜东); 017000 鄂尔多斯, 鄂尔多斯市中心医院心血管内科 (刘鹏)

通信作者: 郑山海, E-mail: 18601141505@163.com

【摘要】目的 探讨腰围身高比 (WHTR)、糖化血红蛋白 (HbA_{1c})、高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C)、收缩压 (SBP)、舒张压 (DBP) 指标对射血分数保留型心力衰竭 (HFpEF) 患者预后的预测价值。**方法** 回顾性选取 2021 年 2 月—2022 年 2 月在应急总医院就诊的 HFpEF 患者 183 例, 全部患者均在规范治疗后随访 1 年, 根据患者 1 年内因主要不良心血管事件 (MACE) 再入院情况进行分组, 分为 MACE 组 49 例和 No-MACE 组 134 例, 对比 2 组的临床资料, 采用多因素 Logistic 回归分析影响 HFpEF 患者预后不良的影响因素, 并绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线分析入院时 WHTR、HbA_{1c}、HDL-C、SBP、DBP 评估不良预后的预测价值。**结果** 183 例患者在 1 年随访期间 MACE 发生率为 26.78% (49/183)。2 组患者比较, MACE 组 HbA_{1c}、SBP、DBP、BMI、WC、肌钙蛋白 I、NT-proBNP、NYHA 心功能分级 III+IV 级比例、系统性炎症指数 (SII)、中性粒细胞与淋巴细胞比值 (NLR) 均显著高于 No-MACE 组, 而 WHTR、HDL-C、左室射血分数 (LVEF) 均低于 No-MACE 组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。经多因素 Logistic 回归分析, 结果显示 WHTR、HDL-C 高是影响 HFpEF 患者预后不良的独立保护因素 [$OR (95\% CI) = 0.874 (0.786 \sim 0.971)$ 、 $0.855 (0.757 \sim 0.965)$, P 均 < 0.05], 而 SII、NLR 高以及 NYHA 心功能分级 III+IV 级均是其独立危险因素 [$OR (95\% CI) = 1.143 (1.013 \sim 1.291)$ 、 $1.134 (1.024 \sim 1.256)$ 、 $2.784 (1.121 \sim 6.913)$, P 均 < 0.05]。ROC 曲线显示, WHTR、HbA_{1c}、HDL-C、SBP、DBP 预测不良预后的曲线下面积分别为 0.845、0.732、0.785、0.669、0.683, 具有良好的预测价值。**结论** WHTR、HDL-C、NYHA 心功能分级、SII、NLR 可影响 HFpEF 患者治疗后因 MACE 再入院, 导致其不良预后发生率较高, WHTR、HbA_{1c}、HDL-C、SBP、DBP 对其不良预后有重要的预测价值。

【关键词】 射血分数保留型心力衰竭; 腰围身高比; 高密度脂蛋白胆固醇; 收缩压; 预后

【中图分类号】 R541.6

【文献标识码】 A

Analysis of prognostic indicators and predictive value in patients with heart failure with preserved ejection fraction

Sun Jing*, Liu Peng, Meng Chang, Bai Ying, Li Li, Hu Luowen, Yan Yupeng, Fan Yudong, Zheng Shanhai. * Department of Critical Care Medicine, Emergency General Hospital, Beijing 100028, China

Funding program: Natural Science Foundation of Inner Mongolia Autonomous Region (2023QN08004)

Corresponding author: Zheng Shanhai, E-mail: 18601141505@163.com

【Abstract】 Objective To explore the predictive value of waist to height ratio (WHTR), glycated hemoglobin (HbA_{1c}), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C), systolic blood pressure (SBP), and diastolic blood pressure (DBP) indicators for the prognosis of patients with preserved ejection fraction heart failure (HFpEF). **Methods** A retrospective study was conducted on 183 patients with HFpEF who visited the Emergency General Hospital from February 2021 to February 2022. All patients were followed up for one year after standardized treatment. The patients were divided into MACE group (49 cases) and No MACE group (134 cases) based on their readmission due to major adverse cardiovascular events (MACE) within one year. The clinical data of the two groups were compared. Multivariate logistic regression was used to analyze the factors affecting the poor prognosis of HFpEF patients, and receiver operating characteristic (ROC) curves were drawn to analyze the predictive value of WHTR, HbA_{1c}, HDL-C, SBP, and DBP in evaluating poor prognosis at admission. **Results** The incidence of MACE in 183 patients during the 1-year follow-up period was 26.78% (49/183). Compared with the No MACE group, the MACE group had significantly higher HbA_{1c}, SBP, DBP, BMI, WC, troponin I, NT proBNP, NYHA functional class III+IV ratio, systemic inflammatory index (SII), and neutrophil to lymphocyte ratio (NLR), while WHTR, HDL-C,

and left ventricular ejection fraction (LVEF) were lower than those in the No MACE group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$); Through multiple logistic regression analysis, the results showed that high WHTR and HDL-C were independent protective factors affecting poor prognosis in HFpEF patients [OR (95%CI) = 0.874 (0.786–0.971), 0.855 (0.757–0.965), all $P < 0.05$], while high SII, NLR, and NYHA functional class III+IV were independent risk factors [OR (95%CI) = 1.143 (1.013–1.291), 1.134 (1.024–1.256), 2.784 (1.121–6.913), all $P < 0.05$]. The ROC curve shows that the area under the curve of WHTR, HbA_{1c}, HDL-C, SBP, and DBP predicting poor prognosis is 0.845, 0.732, 0.785, 0.669, and 0.683, respectively, indicating good predictive value. **Conclusion** WHTR, HDL-C, NYHA functional classification, SII, and NLR can affect the readmission of HFpEF patients after treatment with MACE, leading to a higher incidence of adverse prognosis. WHTR, HbA_{1c}, HDL-C, SBP, and DBP have important predictive value for their adverse prognosis.

【Key words】 Preserved ejection fraction heart failure; Waist to height ratio; High density lipoprotein cholesterol; Systolic blood pressure; Prognosis

心力衰竭是多种原因导致心脏结构和/或功能异常,使得心脏收缩和/或舒张功能受损的一种临床综合征^[1]。中国心力衰竭诊断和治疗指南 2024 版根据左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)将心力衰竭患者进行了分类^[2],其中将 LVEF < 40% 归纳为射血分数减低型心力衰竭,将 40% ≤ LVEF < 50% 归纳为射血分数轻度下降型心力衰竭,将 LVEF ≥ 50% 的患者则归纳为射血分数保留型心力衰竭(heart failure with preserved ejection fraction, HFpEF)。而临床既往研究中对于 HFpEF 患者的重视程度远远低于前两者。且有研究发现,部分 HFpEF 患者在采取有效规范的治疗后,仍然有发生主要不良心血管事件(major adverse cardiovascular events, MACE)的风险,是导致患者死亡的主要原因之一^[3-4]。因此认为积极寻找预测该类患者预后不良发生的指标,对于改善其预后有重要的意义。腰围身高比(waist to height ratio, WHTR)是临床上用来评估肥胖的指标,有研究发现,WHTR 是预测心脏代谢风险的重要指标^[5]。另有研究发现,糖化血红蛋白(hemoglobin A_{1c}, HbA_{1c})、高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)等糖脂代谢指标与心血管疾病的发病机制密切相关^[6]。高血压是导致 HFpEF 的重要危险因素之一,长期血压水平较高会使患者心脏负荷加重,进而容易导致不良预后结局^[7]。但目前关于 WHTR、糖脂指标、血压指标对 HFpEF 患者 1 年内因 MACE 再入院风险预测的研究较少。基于此,本研究旨在探讨 WHTR、HbA_{1c}、HDL-C、SBP、DBP 对 HFpEF 预后的评估分析,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 回顾性选取 2021 年 2 月—2022 年 2 月应急总医院收治的 HFpEF 患者 183 例的临床资料,其中男 103 例,女 80 例;年龄 51~72(62.06±7.64)岁。经规范治疗后随访 1 年,根据患者因 MACE 再入院情

况分为 MACE 组($n = 49$)、No-MACE 组($n = 134$)。本研究已获得应急总医院伦理委员会批准(K22-9),全部患者均知情同意并签署知情同意书。

1.2 病例选择标准 纳入标准:(1)符合 HFpEF 的诊断标准^[8];(2)LVEF ≥ 50%;(3)超声心动图至少符合以下 1 条:①左心房肥厚和/或扩大,②心脏舒张功能异常证据;(4)纽约心脏病协会(NYHA)^[9]心功能分级为 II~IV 级。排除标准:(1)肾小球滤过率估计值 < 30 ml·min⁻¹·1.73 m⁻²;(2)代谢性心脏病;(3)肺源性心脏病;(4)原发性心肌病;(5)先天性心脏病;(6)心脏瓣膜病;(7)合并恶性肿瘤;(8)肝肾功能障碍者;(9)合并感染性疾病者。

1.3 检测指标与方法

1.3.1 基线资料信息收集:收集全部患者的性别、年龄、病程、体质量指数(body mass index, BMI)、腰围(waist circumference, WC)、WHTR、收缩压(systolic blood pressure, SBP)、舒张压(diastolic blood pressure, DBP),记录合并症情况(高血压、糖尿病、高血脂、心房颤动);吸烟史(每日吸烟支数 ≥ 5 支,且持续 1 年及以上)、饮酒史(每日酒精摄入量 > 30 g,且持续 1 年及以上);NYHA 心功能分级等基本资料。

1.3.2 实验室检查:全部患者均在入院次日清晨抽取空腹肘静脉血 3 ml,测定的指标主要包括:血糖(空腹血糖、HbA_{1c});血脂[总胆固醇、三酰甘油、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)和 HDL-C];采用全自动生化分析仪(北京美德美康生物技术有限公司生产,MD-1001 型)检测肌钙蛋白 I;取血浆采用电化学发光免疫法检测 N 末端脑钠肽前体(NT-proBNP)。检测血中性粒细胞计数、血小板计数、淋巴细胞计数,以此计算出系统性免疫炎症反应指数(systemic immune-inflammation index, SII) = 中性粒细胞计数 × 血小板计数 / 淋巴细胞计数;中性粒细胞与淋巴细胞比值(neutrophil-to-lymphocyte ratio, NLR) = 中性粒细胞计数 / 淋巴细胞计数。

1.3.3 超声心动检测:全部患者取左侧卧位,连接同步心电图,采用飞利浦公司 Ie Elite 型超声仪进行检查,探头频率设置为 1.7~3.4 MHz,扫描速度 50 mm/s,测定左心室舒张末期内径(LVEDD)、LVEF,每个指标均测量 3 次,取最终平均值,由同一组影像科医生检查和记录数据。

1.4 随访情况 全部患者随访 12 个月,每间隔 3 个月随访 1 次,随访方式为电话随访、门诊回访。以患者发生 MACE 为观察终点,包括心力衰竭、心律异常、心源性休克、死亡等^[10]。记录全部患者因 MACE 发生再入院情况。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 25.0 统计学软件分析研究数据。计数资料用频数或构成比(%)表示,采用 χ^2 检验;符合正态分布计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;以多因素 Logistic 回归分析患者预后不良发生的影响因素。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析患者 WHTR、HbA_{1c}、HDL、SBP、DBP 预测不良预后的价值。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2 组一般临床资料比较 与 No-MACE 组比较,MACE 组 NT-proBNP、肌钙蛋白 I、NYHA 心功能分级Ⅲ~Ⅳ级比例、SII、NLR、HbA_{1c}、SBP、DBP 均升高,而 BMI、WC、LVEF、WHTR、HDL-C 均降低,差异均有统计学意义($P<0.05$ 或 $P<0.001$);组间其他临床资料比较无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

2.2 多因素 Logistic 回归分析 HFpEF 患者预后不良的影响因素 将随访期间是否因 MACE 再入院作为因变量(0=未发生,1=发生),将单因素分析中差异有统计学意义的项目作为自变量,其中 WHTR、HbA_{1c}、HDL-C、SBP、DBP、BMI、WC、NT-proBNP、肌钙蛋白 I、LVEF、SII、NLR 等均为连续型变量,纳入实测值,HYHA 心功能分级(1=Ⅲ+Ⅳ级,0=Ⅱ级),进行 Logistic 多因素回归分析,结果显示,WHTR、HDL-C 高是影响 HFpEF 患者预后不良的独立保护因素、而 SII、NLR 高以及 NYHA 心功能分级Ⅲ+Ⅳ级均是其独立危险因素($P<0.05$),见表 2。

表 1 2 组 HFpEF 患者临床资料比较
Tab.1 Comparison of the general clinical datas of two groups of patients with HFpEF

项 目		No-MACE 组($n=134$)	MACE 组($n=49$)	χ^2/t 值	P 值
性别[例(%)]	男	71(52.99)	32(66.67)	2.214	0.137
	女	63(47.01)	17(34.69)		
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)		61.94 $\pm$ 6.76	62.38 $\pm$ 7.34	0.380	0.703
病程($\bar{x}\pm s$,年)		3.56 $\pm$ 3.22	3.71 $\pm$ 0.53	0.323	0.746
BMI($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)		25.91 $\pm$ 3.71	22.64 $\pm$ 2.43	5.731	<0.001
WC($\bar{x}\pm s$,cm)		80.39 $\pm$ 3.46	77.14 $\pm$ 2.34	6.080	<0.001
WHTR		0.67 $\pm$ 0.12	0.52 $\pm$ 0.09	7.963	<0.001
合并症[例(%)]	高血压	85(63.43)	30(61.22)	0.075	0.784
	糖尿病	42(31.34)	18(36.73)	0.473	0.491
	高血脂	51(38.06)	21(42.86)	0.346	0.556
	心房颤动	18(13.43)	10(20.41)	1.347	0.246
	吸烟史	58(43.28)	22(44.90)	0.038	0.845
	饮酒史	37(27.61)	15(30.61)	0.159	0.690
NT-proBNP($\bar{x}\pm s$,ng/L)		254.39 $\pm$ 59.53	398.34 $\pm$ 64.25	14.177	<0.001
肌钙蛋白 I($\bar{x}\pm s$,ng/L)		139.30 $\pm$ 13.43	158.85 $\pm$ 15.57	8.347	<0.001
总胆固醇($\bar{x}\pm s$,mmol/L)		3.97 $\pm$ 0.38	4.04 $\pm$ 0.36	1.118	0.264
LDL-C($\bar{x}\pm s$,mmol/L)		2.32 $\pm$ 0.54	2.29 $\pm$ 0.51	0.337	0.736
HDL-C(mmol/L)		1.19 $\pm$ 0.21	0.96 $\pm$ 0.17	6.882	<0.001
TG($\bar{x}\pm s$,mmol/L)		1.37 $\pm$ 0.24	1.41 $\pm$ 0.27	0.964	0.335
NYHA 心功能分级	Ⅱ 级	119(88.81)	33(67.35)	11.743	0.001
	Ⅲ+Ⅳ 级	15(11.19)	16(32.65)		
LVEDD($\bar{x}\pm s$,mm)		44.28 $\pm$ 5.17	44.86 $\pm$ 4.68	0.688	0.491
LVEF($\bar{x}\pm s$,%)		62.94 $\pm$ 4.24	61.28 $\pm$ 3.58	2.439	0.015
SBP(mmHg)		125.28 $\pm$ 6.34	149.34 $\pm$ 9.53	3.321	0.001
DBP(mmHg)		70.73 $\pm$ 5.82	93.28 $\pm$ 5.48	2.664	0.008
FPG($\bar{x}\pm s$,mmol/L)		6.12 $\pm$ 1.08	6.47 $\pm$ 1.25	1.859	0.064
HbA _{1c} (%)		5.46 $\pm$ 1.02	7.21 $\pm$ 1.16	4.242	<0.001
SII($\bar{x}\pm s$)		685.11 $\pm$ 134.85	1021.24 $\pm$ 243.35	11.809	<0.001
NLR($\bar{x}\pm s$)		2.61 $\pm$ 0.57	4.58 $\pm$ 0.99	16.710	<0.001

表 2 HFpEF 患者预后不良的 Logistic 多因素分析

Tab.2 Logistic multivariate analysis of poor prognosis in patients with HFpEF

变 量	β	SE	Wald	P 值	OR	95%CI
WHTR 高	-0.135	0.054	6.250	0.012	0.874	0.786~0.971
HDL-C 高	-0.157	0.062	6.412	0.011	0.855	0.757~0.965
NYHA 心功能 分级Ⅲ+Ⅳ级	1.024	0.464	4.870	0.027	2.784	1.121~6.913
SII 高	0.134	0.062	4.671	0.031	1.143	1.013~1.291
NLR 高	0.126	0.052	5.871	0.015	1.134	1.024~1.256

2.3 WHTR、HbA_{1c}、HDL-C、SBP、DBP 预测 HFpEF 患者发生不良预后的价值 ROC 曲线分析结果显示, WHTR、HbA_{1c}、HDL-C、SBP、DBP 预测 HFpEF 患者不良预后的曲线下面积分别为 0.845、0.732、0.785、0.669、0.683, 见表 3、图 1。

表 3 HFpEF 患者发生不良预后的 ROC 曲线分析

Tab.3 ROC curve analysis of poor prognosis in patients with HFpEF

指 标	Cut-off 值	AUC	95%CI	敏感度	特异度	约登指数
WHTR	0.59	0.845	0.775~0.914	0.592	0.985	0.576
HbA _{1c}	6.35%	0.732	0.652~0.813	0.551	0.821	0.373
HDL-C	1.05 mmol/L	0.785	0.716~0.855	0.837	0.687	0.525
SBP	141.36 mmHg	0.669	0.564~0.773	0.510	0.918	0.429
DBP	93.03 mmHg	0.683	0.596~0.771	0.653	0.687	0.340

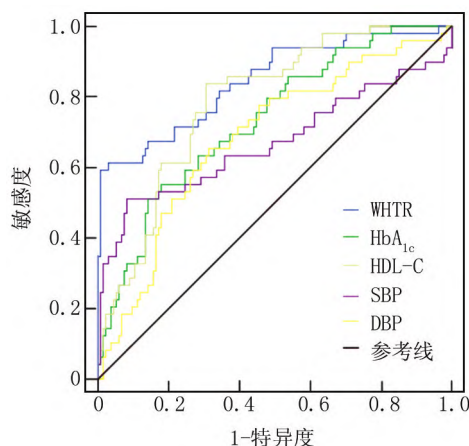


图 1 HFpEF 患者发生预后不良的 ROC 曲线分析

Fig.1 ROC curve of poor prognosis in patients with HFpEF

3 讨 论

目前我国慢性心力衰竭患病率呈现出逐年增加的趋势,该疾病在临床上主要表现为呼吸困难、乏力疲劳、肺水肿、下肢水肿等,是各种心脏疾病终末期阶段,对患者的生命安全造成了严重的威胁^[11-12]。HFpEF

是心力衰竭的一种亚型,其 LVEF 通常保持在 50% 及以上,但仍然会有患者存在心力衰竭相关症状及体征的表现。尽管 HFpEF 患者与非 HFpEF 患者的病情存在较大的差异,但近些年研究中发现, HFpEF 患者的病死率与非 HFpEF 患者几乎相当^[13], 因此逐步受到了国内外的重视。于彦彦等^[14] 研究发现, HFpEF 患者群体中因 MACE 再入院的风险也同样较高。因此,若能在早期对 HFpEF 患者 MACE 再入院的预后情况进行预测,并予以采取及时有效的干预措施,或可能改善患者的预后。

HFpEF 因心肌功能障碍等问题,出院后容易发生急性 MACE,从而导致其再度入院。HFpEF 的影响机制较为复杂,多涉及心血管功能、代谢等多个方面。近年来从代谢角度出发,其在 HFpEF 患者的诊疗评估、预后判断中实现了广泛的应用。既往临床观点均认为肥胖是心血管疾病的诱因之一。而现有的研究中对肥胖与心力衰竭患者预后之间的关系仍然存在一定的争议。彭龙华等^[15] 研究表明,随着肥胖程度的增加,心力衰竭患者机体内的循环血容量越高。魏周仙等^[16] 研究结果也显示,超重组、肥胖组 HFpEF 患者在随访期间 MACE 发生率以及累积 MACE 发生率均低于正常组、过轻组。而 WHTR 是评估机体肥胖状态的指标之一,本研究中 MACE 组患者 WHTR 更低于 No-MACE 组患者,也证实了上述观点。考虑是因 HFpEF 患者多存在热量、蛋白质出入量的失衡,当其机体摄入不足的影响下会导致 WHTR 降低,而对于 WHTR 较高的患者,其具备更好的能量代谢储存能力,进而导致预后不良风险性相对更低。对于低 WHTR 的患者,当其营养不良的状况下会进一步加剧心源性恶病质。而 Nishikido 等^[17] 研究中表明,心源性恶病质是 HFpEF 患者预后的独立影响因素之一。

糖脂代谢异常是心血管疾病患者预后不良的危险因素。Zhou 等^[18] 研究发现,导致慢性心力衰竭患者预后不良的重要因素包括血脂异常,特别是 HDL-C 水平降低等。目前全血细胞衍生的炎症标志物作为新型炎症指标,因检测成本低廉并且容易获得,已被广泛应用于心血管疾病的预后风险评估。有研究证实,高 SII 与急性心力衰竭患者全因死亡风险独立相关^[19]。NLR 是一种反映全身炎症反应状态的简单血液指标,近年来在心血管疾病中的预测和预后价值受到广泛关注。钟山等^[20] 研究中也证实, NLR 可预测急性心力衰竭患者出院后的心血管死亡。此外在本研究中 MACE 组患者的 SII、NLR 更高于 No-MACE 组,且 HDL-C 则更低于 No-MACE 组,也对上述观点进行了证实。分

析其机制,机体内长期高血糖会增强氧化应激反应,致使血压偏高,同时会进一步增强血小板黏附作用,引起血脂代谢紊乱,进而会促进 HFpEF 的发生及进展,也是导致其预后不佳的重要因素。此外本研究通过 1 年的随访研究,进一步证实了上述指标及 NYHA 心功能分级是导致 HFpEF 患者预后不良的独立危险因素。并通过进一步的 ROC 曲线分析,发现 WHTR、HbA_{1c}、HDL、SBP、DBP 对于 HFpEF 患者预后评估有一定的价值,能够帮助筛选出可能发生 MACE 的 HFpEF 患者。因此临床上可根据上述指标指导对 HFpEF 患者的干预治疗,或可成为 HFpEF 患者治疗的新靶点。

4 结 论

综上,WHTR、HbA_{1c}、HDL-C、SBP、DBP 对 HFpEF 患者预后的评估有一定的价值,可为临床降低 HFpEF 患者 MACE 再入院风险提供参考。但本研究仍有局限之处,纳入样本量较少,且为单中心研究,可能会造成研究结论存在一定的偏倚,因此在今后研究中还有待进一步扩大样本量、实施多中心研究以进一步验证本结论。

利益冲突:所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明

孙晶、孟昌、白莹:设计研究方案,实施研究过程,论文撰写;刘鹏:实施研究过程,资料搜集整理;李莉、胡罗文:分析实验数据,进行统计学分析;严宇鹏、范煜东:课题设计;郑山海:提出研究思路,论文审核

参考文献

- [1] Greene SJ, Bauersachs J, Brugs JJ, et al. Worsening heart failure: nomenclature, epidemiology, and future directions: JACC Review Topic of the Week[J]. J Am Coll Cardiol, 2023, 81(4): 413-424. DOI: 10.1016/j.jacc.2022.11.023.
- [2] 中华医学会心血管病学分会,中国医师协会心血管内科医师分会,中国医师协会心力衰竭专业委员会,等.中国心力衰竭诊断和治疗指南 2024[J].中华心血管病杂志,2024,52(3):235-275. DOI:10.3760/cma.j.cn112148-20231101-00405.
- [3] Deanfield J, Verma S, Scirica BM, et al. Semaglutide and cardiovascular outcomes in patients with obesity and prevalent heart failure: a prespecified analysis of the SELECT trial[J]. Lancet, 2024, 404(10454): 773-786. DOI: 10.1016/S0140-6736(24)01498-3.
- [4] 刘若楠,王妮,王大新.系统性免疫炎症指数对冠心病合并心力衰竭患者主要不良心血管事件的预测价值研究[J].中华老年心脑血管病杂志,2024,26(4):368-371. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2024.04.003.
- [5] Nevill AM, Duncan MJ, Myers T. BMI is dead; long live waist-circumference indices: But which index should we choose to predict cardio-metabolic risk? [J]. Nutr Metab Cardiovasc Dis, 2022, 32(7): 1642-1650. DOI: 10.1016/j.numecd.2022.04.003.
- [6] 王小华,马文辉,郭爽.常规急救方案联合灯盏生脉饮治疗急性

- 心力衰竭合并糖尿病患者的疗效及对血气指标、心功能和糖脂代谢的影响[J].临床和实验医学杂志,2024,23(11):1145-1149. DOI:10.3969/j.issn.1671-4695.2024.11.007.
- [7] 梁建军,徐元胜,刘锦涛.伊伐布雷定治疗高血压合并心力衰竭老年患者的临床研究[J].中国临床药理学杂志,2024,40(20):2920-2923. DOI:10.13699/j.cnki.1001-6821.2024.20.002.
- [8] 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,2018,46(10):760-789. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.10.004.
- [9] Bredy C, Ministeri M, Kempny A, et al. New York Heart Association (NYHA) classification in adults with congenital heart disease: relation to objective measures of exercise and outcome[J]. Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes, 2018, 4(1): 51-58. DOI: 10.1093/ehjqcco/qcx031.
- [10] 王伟民,霍勇,葛均波.冠状动脉钙化病变诊治中国专家共识[J].中国介入心脏病学杂志,2014,22(2):69-73. DOI:10.3969/j.issn.1004-8812.2014.02.001.
- [11] Borlaug BA. Evaluation and management of heart failure with preserved ejection fraction[J]. Nat Rev Cardiol, 2020, 17(9): 559-573. DOI: 10.1038/s41569-020-0363-2.
- [12] 周美玲,徐爱群. N 末端脑钠肽前体和同型半胱氨酸水平与心力衰竭患者病情的相关性[J].川北医学院学报,2021,36(1):111-114. DOI:10.3969/j.issn.1005-3697.2021.01.027.
- [13] Guazzi M, Ghio S, Adir Y. Pulmonary hypertension in HFpEF and HFrEF: JACC Review Topic of the Week[J]. J Am Coll Cardiol, 2020, 76(9): 1102-1111. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.06.069.
- [14] 于彦彦,王文志,吴聪. Tp-Te 间期、血清磷酸根水平与 HFpEF 患者预后的相关性分析[J].医学临床研究,2021,38(8):1229-1231. DOI:10.3969/j.issn.1671-7171.2021.08.032.
- [15] 彭龙华,李伟.高体质量指数所导致血浆脑钠肽水平下降对慢性心力衰竭预后判断的影响[J].护理实践与研究,2019,16(23):9-11. DOI:10.3969/j.issn.1672-9676.2019.23.004.
- [16] 魏周仙,张倩,吕文魁,等.不同体质指数慢性心力衰竭患者预后的差异性研究[J].实用心脑血管病杂志,2019,27(12):28-32. DOI:10.3969/j.issn.1008-5971.2019.12.005.
- [17] Nishikido T, Oyama JI, Nagatomo D, et al. A reduction of BMI predicts the risk of rehospitalization and cardiac death in non-obese patients with heart failure[J]. Int J Cardiol, 2019, 276: 166-170. DOI: 10.1016/j.ijcard.2018.08.054.
- [18] Zhou Z, Liu Q, Zheng M, et al. Comparative study on the predictive value of TG/HDL-C, TyG and TyG-BMI indices for 5-year mortality in critically ill patients with chronic heart failure: a retrospective study[J]. Cardiovasc Diabetol, 2024, 23(1): 213. DOI: 10.1186/s12933-024-02308-w.
- [19] 高蓉蓉,徐芳,祝绪,等.全血细胞衍生的炎症标志物对急性心力衰竭患者的长期预后价值[J].临床心血管病杂志,2022,38(12):980-987. DOI: 10.13201/j.issn.10011439.2022.12.010.
- [20] 钟山,王庆航,李志豪,等.基于 GNRI 评分、NLR 的列线图模型预测慢性心力衰竭患者预后[J].中国循证心血管医学杂志,2024,16(8):946-951. DOI:10.3969/j.issn.1674-4055.2024.08.09.

(收稿日期:2025-01-08)