

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.17.015

文章编号: 1005-8982 (2026) 17-0096-07

临床研究·论著

心电图参数及Lorenz散点图对慢性心力衰竭患者预后的预测价值*

余晓燕¹, 马春霞², 邵国梅³, 孙春娟⁴

(1. 南通市肿瘤医院 心电图室, 江苏 南通 226361; 2. 南通市通州区平潮中心卫生院 心内科, 江苏 南通 226361; 3. 南通市肿瘤医院 放疗科, 江苏 南通 226361; 4. 南通市肿瘤医院 超声科, 江苏 南通 226361)

摘要: **目的** 探讨心电图参数及Lorenz散点图形态对慢性心力衰竭患者预后的预测价值。**方法** 回顾性分析2024年1月—2025年1月南通市肿瘤医院及南通市通州区平潮中心卫生院就诊的126例慢性心力衰竭患者的临床资料, 依据随访结局分为预后良好组(71例)与预后不良组(55例)。比较两组患者的临床资料、心电图指标、Lorenz散点图形态; 采用多因素一般Logistic回归模型分析慢性心力衰竭预后不良的危险因素; 绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估各指标及联合检测预测慢性心力衰竭预后的效能。**结果** 预后不良组左室射血分数(LVEF)低于预后良好组($P < 0.05$), 预后不良组N末端B型脑钠肽前体(NT-proBNP)高于预后良好组($P < 0.05$), 预后不良组频发房性期前收缩发生率、频发室性期前收缩发生率、ST-T改变发生率、心房颤动发生率均高于预后良好组($P < 0.05$), Lorenz散点图分布不规则或复杂型占比高于预后良好组($P < 0.05$)。多因素一般Logistic回归分析结果显示, 频发房性期前收缩[OR = 9.197(95% CI: 2.509, 33.712)], 频发室性期前收缩[OR = 18.565(95% CI: 3.914, 88.055)], ST-T改变[OR = 14.629(95% CI: 2.330, 91.854)], 心房颤动[OR = 24.287(95% CI: 2.463, 239.453)], Lorenz散点图呈扇形、四分布、三分布或格子状[OR = 37.894(95% CI: 2.463, 239.453)], Lorenz散点图呈不规则或复杂型[OR = 34.642(95% CI: 7.128, 168.365)]均为慢性心力衰竭患者预后不良的危险因素($P < 0.05$)。ROC曲线分析结果显示, 多指标联合预测曲线下面积为0.903(95% CI: 0.845, 0.961), 敏感性为67.3%(95% CI: 0.533, 0.793), 特异性为97.2%(95% CI: 0.902, 0.997)。**结论** 频发房性期前收缩、频发室性期前收缩、ST-T改变、心房颤动及异常Lorenz散点图形态均为慢性心力衰竭患者预后不良的独立危险因素, 多指标联合检测可显著提升预后预测效能。

关键词: 慢性心力衰竭; 心电图; Lorenz散点图; 预后; 预测价值

中图分类号: R541.6

文献标识码: A

Predictive value of electrocardiogram parameters and Lorenz scatter plot for prognosis in patients with chronic heart failure*

Yu Xiao-yan¹, Ma Chun-xia², Tai Guo-mei³, Sun Chun-juan⁴

(1. Department of Electrocardiography, Nantong Cancer Hospital, Nantong, Jiangsu 226361, China; 2. Department of Cardiology, Pingchao Central Hospital, Tongzhou District, Nantong, Jiangsu 226361, China; 3. Department of Radiation Oncology, Nantong Cancer Hospital, Nantong, Jiangsu 226361, China; 4. Department of Ultrasonography, Nantong Cancer Hospital, Nantong, Jiangsu 226361, China)

收稿日期: 2026-05-12

* 基金项目: 江苏省卫生健康委科研项目(H2023081)

[通信作者] 孙春娟, E-mail: sej595@126.com

Abstract: Objective To evaluate the prognostic significance of electrocardiographic manifestations and Lorenz scatter plot patterns in patients with chronic heart failure. **Methods** A total of 126 patients diagnosed with chronic heart failure who received treatment at Nantong Cancer Hospital and Pingchao Central Hospital between January 2024 and January 2025 were retrospectively enrolled. Based on follow-up results, the patients were divided into a favorable prognosis group (71 cases) and an unfavorable prognosis group (55 cases). Clinical data, electrocardiogram parameters, and Lorenz scatter plot characteristics were compared between the two groups. Independent risk factors for poor prognosis were identified using multivariate logistic regression. The predictive performance of these factors was evaluated via receiver operating characteristic curve analysis. **Results** The left ventricular ejection fraction (LVEF) in the poor prognosis group was lower than that in the good prognosis group, while the levels of N-terminal pro-B-type natriuretic peptide (NT-proBNP), the incidence rates of frequent premature atrial contractions, frequent premature ventricular contractions, ST-T changes and atrial fibrillation, as well as the proportion of irregular or complex Lorenz scatter plot patterns were higher than those in the good prognosis group ($P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that frequent premature atrial contractions, frequent premature ventricular contractions, ST-T changes, atrial fibrillation, fan-shaped, quadri-distributed, tri-distributed or lattice Lorenz scatter plots, and irregular or complex Lorenz scatter plots were independent risk factors for poor prognosis in patients with chronic heart failure ($P < 0.05$). Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis indicated that single electrocardiographic indicators and Lorenz scatter plot parameters had limited predictive performance. The area under the curve (AUC) of combined detection was 0.903 (95% CI: 0.845, 0.961), with a sensitivity of 67.3% (95% CI: 0.533, 0.793) and a specificity of 97.2% (95% CI: 0.902, 0.997). **Conclusion** Frequent premature atrial contractions, frequent premature ventricular contractions, ST-T changes, atrial fibrillation, and abnormal Lorenz scatter plot patterns are independent risk factors for poor prognosis in patients with chronic heart failure. Multi-indicator combined detection can significantly improve the predictive efficacy.

Keywords: chronic heart failure; electrocardiogram; Lorenz scatter plot; prognosis; predictive value

慢性心力衰竭由各类心脏疾病导致心室收缩和/或舒张功能障碍,是一类常见的临床综合征,典型症状为呼吸困难、乏力及体液潴留。近年来,随着人口老龄化持续加剧,该病发病率逐年攀升,整体预后较差,严重危及患者健康与生命安全^[1-3]。既往临床多采用纽约心脏病协会心功能分级(New York Heart Association functional classification, NYHA 分级)、心率、体质质量指数(body mass index, BMI)等指标评估慢性心力衰竭患者预后。但此类指标预测效能有限,难以精准反映患者心功能损伤程度及预后结局,亟需寻找更高效、便捷的预测方式,为临床干预提供指导^[4-6]。心电图作为无创、便捷的检查手段,其频发房性期前收缩、频发室性期前收缩等指标可反映心脏电活动异常^[7],Lorenz 散点图可直观呈现心率变异性特征^[8]。二者已在心律失常、冠心病等疾病的预后评估中得到应用,并显示出良好的预测价值。本研究旨在分析心电图参数及 Lorenz 散点图参数对慢性心力衰竭患者的预后预测价值,明确其用于预后评估的可行性,评估多指标联合检测对预测精度的提升作用,为临床制订个体化干预方案提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2024 年 1 月—2025 年 1 月于南通市肿瘤医院及南通市通州区平潮中心卫生院就诊的 126 例慢性心力衰竭患者的临床资料。所有患者均确诊慢性心力衰竭,并经临床症状、体格检查及超声心动图、心电图等相关辅助检查明确诊断。依据随访结局,将研究对象分为预后良好组 71 例与预后不良组 55 例。本研究通过医院医学伦理委员会审查批准(2026-001-011)。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①符合《中国心力衰竭诊断和治疗指南 2024》^[9]慢性心力衰竭的临床诊断标准,伴有不同程度的呼吸困难、乏力、体液潴留等典型临床表现;②NYHA 分级为 II~IV 级;③临床资料完整,均配合完成 24 h 动态心电图检查及后续随访;④年龄 ≥ 18 岁,无严重认知障碍,能配合完成研究相关检查及操作。

1.2.2 排除标准 ①合并急性心肌梗死、先天性心脏病、重度心脏瓣膜病等严重心脏病变;②存在严

重肝肾功能不全、恶性肿瘤、严重感染性疾病或内分泌系统疾病;③有心脏起搏器植入史、或近期接受过心脏或大血管手术;④存在心电图检查绝对禁忌证(严重胸壁皮肤破损感染、严重胸廓畸形无法粘贴电极、极度躁动不能配合检查等);⑤存在起搏器心律、全程心电图伪差过多无法剔除、持续恶性心律失常等情况,导致心电图、Lorenz 散点图无法准确分析;⑥合并甲状腺功能亢进、重度焦虑症、严重电解质紊乱等可诱发心律失常的继发性疾病;⑦临床或随访资料不全;⑧合并肺动脉栓塞、心源性休克等严重并发症。

1.3 方法

1.3.1 检查方法 所有患者入院后待生命体征平稳、病情相对稳定后 24 h 内接受 24 h 动态心电图检查,采用动态心电图分析系统(型号:DMS300-4,美国迪姆公司;型号:CB-1303-C,无锡市中健科仪有限公司)。检查期间,所有患者维持《中国心力衰竭诊断和治疗指南 2024》^[9]推荐的常规基础用药方案不变,不调整原有药物种类及剂量。禁止吸烟、饮酒及饮用浓茶、咖啡等刺激性饮品,保持正常作息及平稳呼吸。患者衣着宽松以充分暴露胸腹壁皮肤,使用医用酒精棉球擦拭检查部位后粘贴并固定电极片,连接导线与记录器,连续 24 h 记录患者心脏电活动情况。动态心电图分析系统自动采集并统计患者平均心率、最高及最低心率,同时记录频发房性期前收缩、频发室性期前收缩、ST-T 改变、传导阻滞、心房颤动等异常心电图情况。本研究心电图指标判定参照相关标准执行^[10]:24 h 房性期前收缩总数 ≥ 720 次(平均 ≥ 5 次/min)定义为频发房性期前收缩;24 h 室性期前收缩总数 ≥ 720 次(平均 ≥ 5 次/min)定义为频发室性期前收缩;传导阻滞按窦房阻滞、房室传导阻滞、束支阻滞进行分类;心房颤动参照临床分型标准分为阵发性、持续性进行统计分析。由计算机自动计算正常窦性 R-R 间期,采用时间散点图及逆向技术绘制 Lorenz 散点图,结合传统模板及直方图逆向算法进行校准,进而确定其分布形态。全部心电图与 Lorenz 散点图资料均由 2 名临床经验丰富的心电图专业医师独立判读。本研究对 126 例患者的心电图及 Lorenz 散点图判读结果进行 Kappa 一致性检验,结果显示 Kappa 值为 0.812,提示 2 名医师的判读结果一致性良好,可有效规避人为判读偏倚,保证了研究数据可靠性。

1.3.2 治疗与随访方法 全部患者予以常规规范治疗,遵循低盐低脂饮食、合理休息与适度活动原则。依据病情选用利尿剂、正性肌力药物、 β 受体阻滞剂、血管紧张素转换酶抑制剂(angiotensin converting enzyme inhibitor, ACEI)等,灵活调整用药种类与剂量,确保治疗方案个体化且规范。患者出院后均接受为期 12 个月的随访。以定期门诊复查为主要随访方式,对异地居住或行动不便无法到院的患者辅以电话随访。分别于出院后 1、3、6、12 个月完成规律随访,记录患者临床症状、病情进展及心血管不良事件发生情况。

1.3.3 预后不良及心血管不良事件的标准化定义 随访 12 个月内出现心力衰竭加重再入院、恶性心律失常发作需紧急临床干预、心血管死亡中符合任一项即判定为预后不良。心血管不良事件包括心力衰竭恶化再入院、新发恶性心律失常、心源性猝死、急性冠状动脉事件及血栓栓塞事件。病情进展定义为 NYHA 分级较基线加重或需升级抗心力衰竭治疗。未出现上述不良事件且心功能改善或稳定者为预后良好,符合上述预后不良判定标准者为预后不良。

1.4 观察指标

1.4.1 临床特征 比较两组患者的性别、年龄、BMI、NYHA 分级、心率、最高心率、最低心率、左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)、N 末端 B 型脑钠肽前体(N-terminal pro-B-type natriuretic peptide, NT-proBNP)。

1.4.2 心电图参数 比较两组患者频发房性期前收缩、频发室性期前收缩、ST-T 改变、传导阻滞及心房颤动的发生率。

1.4.3 Lorenz 散点图分布形态 比较两组患者的棒球拍状或彗星状,扇形、四分布、三分布或格子状,不规则或复杂型这 3 类分布形态的占比。

1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 26.0 统计软件。计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;影响因素的分析采用多因素一般 Logistic 回归模型;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床特征、心电图参数及Lorenz散点图分布形态比较

两组的性别构成、年龄、BMI、NYHA 分级、心率、最高心率、最低心率、心电图传导阻滞发生率比较,经 χ^2/t 检验,差异均无统计学意义($P>0.05$)。两组的 LVEF, NT-proBNP, 心电图频发房性期前收缩发生率、频发室性期前收缩发生率、ST-T 改变发

生率、心房颤动发生率, Lorenz 散点图分布形态比较,经 χ^2/t 检验,差异均有统计学意义($P<0.05$); 预后不良组 LVEF 低于预后良好组($P<0.05$), 预后不良组 NT-proBNP 高于预后良好组($P<0.05$), 预后不良组频发房性期前收缩发生率、频发室性期前收缩发生率、ST-T 改变发生率、心房颤动发生率均高于预后良好组($P<0.05$), 预后不良组 Lorenz 散点图分布不规则或复杂型占比高于预后良好组($P<0.05$)。见表 1。

表 1 两组临床特征、心电图参数及 Lorenz 散点图分布形态比较

组别	n	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	NYHA 分级 例(%)		
					Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级
预后不良组	55	23/32	75.15 ± 12.04	25.80 ± 1.52	11(20.0)	26(47.3)	18(32.7)
预后良好组	71	37/34	74.83 ± 11.11	25.61 ± 1.81	16(22.5)	34(47.9)	21(29.6)
χ^2/t 值		1.317	0.155	0.626		0.195	
P 值		0.251	0.877	0.533		0.907	

组别	心率/(次/min, $\bar{x} \pm s$)	最高心率/(次/min, $\bar{x} \pm s$)	最低心率/(次/min, $\bar{x} \pm s$)	LVEF/(%, $\bar{x} \pm s$)	NT-proBNP/(pg/mL, $\bar{x} \pm s$)
预后不良组	77.03 ± 6.09	118.40 ± 16.73	50.65 ± 5.24	49.0 ± 6.0	689.46 ± 82.44
预后良好组	74.77 ± 6.86	116.31 ± 15.48	52.15 ± 5.45	52.0 ± 8.0	206.34 ± 66.11
χ^2/t 值	1.925	0.726	1.558	2.320	36.509
P 值	0.057	0.470	0.122	0.022	0.000

组别	心电图参数 例(%)					Lorenz 散点图分布形态 例(%)		
	频发房性期前收缩	频发室性期前收缩	ST-T 改变	传导阻滞	心房颤动	棒球拍状或彗星状	扇形、四分布、三分布或格子状	不规则或复杂型
预后不良组	20(36.4)	18(32.7)	13(23.6)	9(16.4)	10(18.2)	12(21.8)	20(36.4)	23(41.8)
预后良好组	8(11.3)	7(9.9)	5(7.0)	5(7.0)	2(2.8)	49(69.0)	10(14.1)	12(16.9)
χ^2/t 值	11.293	10.190	6.970	1.886	8.491		27.647	
P 值	0.001	0.001	0.008	0.170	0.004		0.000	

2.2 影响慢性心力衰竭患者预后不良的多因素一般 Logistic 回归分析

以慢性心力衰竭患者是否预后不良(否=0,是=1)为因变量,频发房性期前收缩(否=0,是=1)、频发室性期前收缩(否=0,是=1)、ST-T 改变(否=0,是=1)、心房颤动(否=0,是=1)、Lorenz 散点图分布(以棒球拍状或彗星状为参照,设置哑变量:扇形、四分布、三分布或格子状=0,1;不规则或复杂型=1,0)为自变量,进行多因素一般 Logistic 回归分析,结果显示:频发房性期前收缩[$\hat{OR}=9.197$ (95% CI: 2.509, 33.712)],频发室性期前收缩[$\hat{OR}=18.565$ (95% CI: 3.914, 88.055)],ST-T 改变[$\hat{OR}=14.629$ (95% CI: 2.330, 91.854)],心房颤动[$\hat{OR}=24.287$ (95% CI:

2.463, 239.453)], Lorenz 散点图呈扇形、四分布、三分布或格子状[$\hat{OR}=37.894$ (95% CI: 2.463, 239.453)], Lorenz 散点图呈不规则或复杂型[$\hat{OR}=34.642$ (95% CI: 7.128, 168.365)]均为慢性心力衰竭患者预后不良的危险因素($P<0.05$)。见表 2。

2.3 影响因素对慢性心力衰竭患者预后情况的预测效能

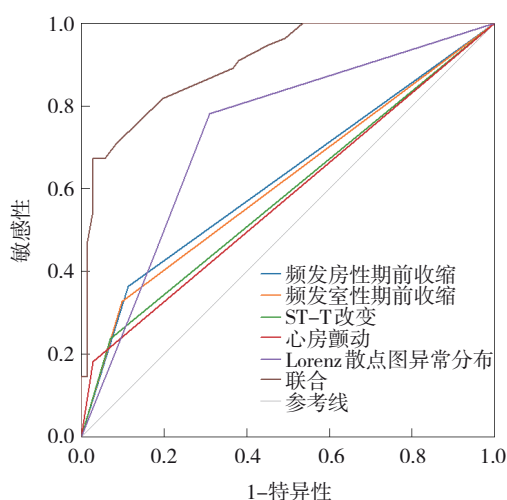
ROC 曲线分析结果显示,频发房性期前收缩、频发室性期前收缩、ST-T 改变、心房颤动、Lorenz 散点图分布多指标联合预测的曲线下面积为 0.903 (95% CI: 0.845, 0.961),敏感性为 67.3% (95% CI: 0.533, 0.793),特异性为 97.2% (95% CI: 0.902, 0.997)。见表 3 和图 1。

表2 影响慢性心力衰竭患者预后不良的多因素一般 Logistic 回归分析参数

自变量	b	S_b	Wald χ^2 值	P 值	$\hat{OR}$ 值	95% CI	
						下限	上限
频发房性期前收缩	2.219	0.663	11.209	0.001	9.197	2.509	33.712
频发室性期前收缩	2.921	0.794	13.529	0.000	18.565	3.914	88.055
ST-T 改变	2.683	0.937	8.193	0.004	14.629	2.330	91.854
心房颤动	3.190	1.168	7.464	0.006	24.287	2.463	239.453
Lorenz 散点图分布			22.771	0.000			
扇形、四分布、三分布或格子状	3.635	0.828	19.257	0.000	37.894	2.463	239.453
不规则或复杂型	3.545	0.807	19.313	0.000	34.642	7.128	168.365

表3 影响因素对慢性心力衰竭患者预后情况的预测价值

指标	曲线下面积	95% CI		敏感性/%	95% CI		特异性/%	95% CI	
		下限	上限		下限	上限		下限	上限
频发房性期前收缩	0.625	0.526	0.724	36.4	0.238	0.504	88.7	0.790	0.950
频发室性期前收缩	0.614	0.514	0.714	32.7	0.207	0.467	90.1	0.807	0.959
ST-T 改变	0.583	0.482	0.684	23.6	0.132	0.370	93.0	0.843	0.977
心房颤动	0.577	0.476	0.678	18.2	0.091	0.309	97.2	0.902	0.997
Lorenz 散点图分布	0.735	0.645	0.825	78.2	0.650	0.882	69.0	0.569	0.795
联合	0.903	0.845	0.961	67.3	0.533	0.793	97.2	0.902	0.997



Lorenz 散点图分布曲线为将 Lorenz 散点图呈非棒球拍/彗星状 (即扇形、四分布、三分布、格子状及不规则或复杂型) 合并定义为异常分布后绘制的 ROC 曲线。

图1 影响因素预测慢性心力衰竭患者预后的 ROC 曲线

3 讨论

慢性心力衰竭是全球高发的心血管疾病,病情隐蔽、远期死亡率高、再住院率高,已成为重要公共卫生问题。随着人口老龄化加剧,其疾病负担不断增加,早期识别高危人群、精准评估预后,具有重要的临床意义^[11-12]。目前,临床评估预后多依赖生物

标志物、心脏超声和心功能分级,但此类检查存在操作繁琐、部分有创、基层推广受限等不足。动态心电图和 Lorenz 散点图无创、可重复、易于推广,能从心脏电活动稳定性、自主神经功能等多方面反映心肌状况,在慢性心力衰竭危险分层中具有重要价值^[13]。本研究结合 126 例慢性心力衰竭患者的临床资料,通过组间比较、多因素回归及 ROC 曲线分析,系统探讨心电图异常指标和 Lorenz 散点图分布类型的预后评估价值,为慢性心力衰竭无创预后评估提供客观参考。

本研究结果显示,预后不良组频发房性期前收缩、频发室性期前收缩及心房颤动的发生率显著高于预后良好组,且三者均为慢性心力衰竭患者预后不良的独立危险因素。心律失常是慢性心力衰竭的常见并发症之一,其发生与心肌重构、心肌缺血缺氧及离子通道功能紊乱密切相关^[14-16]。频发房性期前收缩可使心房压力升高,进而引发心房扩大,加重心室负担,导致心功能进一步恶化。相关研究也表明,当慢性心力衰竭患者频发房性期前收缩的发生率超过 30% 时,不良预后风险显著升高^[17-18]。频发室性期前收缩会破坏心室收缩同步性、降低心输出量,还可能诱发恶性心律失常,增加猝死风险,

是患者短期再住院与死亡的重要预测指标^[19]。心房颤动作为心力衰竭患者中最常见的快速性心律失常,可导致心房有效收缩功能丧失,引起血液淤积,不仅增加血栓栓塞风险,还会进一步加重心室负担,加速心力衰竭的进展。由此可见,心电图上的各类心律失常可直接反映心脏电生理损伤程度,为预后评估提供依据。本研究中,预后不良组ST-T改变发生率同样显著更高,且为独立危险因素,其主要机制与心肌缺血及心肌纤维化相关。慢性心力衰竭患者长期承受过高的室负荷,可导致冠状动脉供血不足,心肌因缺血、缺氧而出现复极异常,主要表现为ST-T偏移,这既是心肌缺血的直接表现,也是心肌重构的重要标志^[20-22]。心肌纤维化会降低心肌弹性,影响电信号传导,进而加重心功能损害,形成缺血、纤维化与心功能恶化的恶性循环。有研究显示,存在ST-T改变的心力衰竭患者,1年内不良预后发生率显著升高^[23]。Lorenz散点图形态与心力衰竭患者预后密切相关。预后不良组不规则或复杂型、扇形及多分布形态比例更高,正常棒球拍状或彗星状形态明显减少,且异常分布均为独立危险因素。Lorenz散点图通过分析R-R间期的变异情况,可直观反映心脏自主神经功能和心电稳定性:正常形态提示心律规整、自主神经功能稳定,而异异常形态多提示存在传导异常或多种心律失常并存^[24]。心力衰竭患者由于心肌重构、自主神经功能失调,易出现散点图形态异常,其预测价值优于传统的心率变异性指标^[25]。本研究通过ROC曲线量化评估显示,单独采用频发房性期前收缩、频发室性期前收缩、ST-T改变、心房颤动及Lorenz散点图单一指标预测预后效能有限,而多指标联合检测时,曲线下面积达到0.903,预测效能明显优于单一指标。究其原因,单一指标仅能反映患者某一维度的病理改变,而多指标联合检测可从心电节律异常、心肌复极损伤、自主神经功能紊乱等多个维度进行综合评判,全面反映心脏功能受损程度与预后风险,可有效提升慢性心力衰竭患者预后预测的准确性。

本研究结果证实,频发房性期前收缩、频发室性期前收缩、ST-T改变、心房颤动及异常Lorenz散点图形态均为慢性心力衰竭患者预后不良的独立危险因素,多指标联合检测可显著提升预后预测效

能。本研究的优势在于样本量适中且基线资料均衡,聚焦于无创、便捷的心电图及Lorenz散点图指标,研究结果具有较好的临床实用性和可推广性,可为基层医院慢性心力衰竭患者预后评估提供简便可行的方法。本研究同样存在一定不足:属于单中心回顾性分析,样本来源单一,整体样本量有限、不良预后事件数偏少,难以完全避免选择偏倚;其次未探讨不同类型慢性心力衰竭(如射血分数降低、射血分数保留的心力衰竭)中各指标的预测价值差异;最后随访周期仅为12个月,未对患者长期预后进行跟踪。未来可通过多中心、前瞻性研究扩大样本量,延长随访周期,进一步验证研究结果的可靠性,并探索各指标在不同类型慢性心力衰竭中的应用价值。

参 考 文 献:

- [1] 魏淑珍,魏宇鹏,胥庆华,等. 达格列净联合美托洛尔缓释片治疗老年慢性心衰合并房颤患者的临床疗效及其对心肌损伤的影响[J]. 川北医学院学报, 2025, 40(6): 699-702.
- [2] Metra M, Tomasoni D, Adamo M, et al. Worsening of chronic heart failure: definition, epidemiology, management and prevention. A clinical consensus statement by the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology[J]. Eur J Heart Fail, 2023, 25(6): 776-791.
- [3] Burger P M, Koudstaal S, Mosterd A, et al. C-reactive protein and risk of incident heart failure in patients with cardiovascular disease[J]. J Am Coll Cardiol, 2023, 82(5): 414-426.
- [4] 芮学琪,林天宇,朱苏文. 血清PIIINP、IGF-1、NTpro-BNP对老年慢性左心衰竭患者病情评估及预后预测价值分析[J]. 海军医学杂志, 2025, 46(8): 787-792.
- [5] 黄蕾,陈丽,吴巧,等. 心率减速力、连续心率减速力及心率加速力与慢性心衰患者预后的相关性[J]. 现代生物医学进展, 2024, 24(16): 3166-3170.
- [6] 周春燕,赖成毅,龚成丽. 血清FSTL-1、CK-MB在老年急性左心衰竭患者病情评估及预后预测中的价值[J]. 检验医学与临床, 2025, 22(6): 796-800.
- [7] 钱彬杰,佟光明. 心电图预测房颤发生的研究进展[J]. 心脏杂志, 2025, 37(6): 719-724.
- [8] 李春燕,钟晔,柴娟娟,等. 基于Lorenz散点图及三维RR散点图心率变异性构建列线图模型预测2型糖尿病心脏自主神经病变[J]. 河北医学, 2025, 31(6): 1033-1038.
- [9] 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.
- [10] 袁志权,邬娜,焦惠艳,等. 穿戴式长程动态心电监测仪在社区居家老年人群中的监测研究[J]. 陆军军医大学学报, 2024, 46(11): 1316-1322.

- [11] Che J H, Song J Q, Long Y X, et al. Association between the neutrophil-lymphocyte ratio and prognosis of patients admitted to the intensive care unit with chronic heart failure: a retrospective cohort study[J]. *Angiology*, 2024, 75(8): 786-795.
- [12] 张正楠, 和文博, 范群雄. 血清半乳糖凝集素-3 和反三碘甲状腺原氨酸水平预测老年慢性心力衰竭患者预后的价值[J]. *实用临床医药杂志*, 2025, 29(5): 51-55.
- [13] 袁晨琛, 库乙丹, 于海珍. 心房颤动射频消融术后心电散点图、瀑布图形态特征与心电参数分析及临床意义[J]. *实用临床医药杂志*, 2025, 29(21): 7-12.
- [14] 李欣, 杨卓璇. 血清 sST2、Gal-3 表达对慢性心力衰竭患者发生心血管不良事件的预测价值[J]. *新疆医科大学学报*, 2025, 48(4): 499-503.
- [15] Akhmatov Ya R, Norkulov M S, Irisov J B, et al. Cardiac dyssynchrony as a component of decompensation in chronic heart failure in the presence of multiple comorbidities: a clinical case[J]. *Int J Med Sci Clin Res*, 2026, 6(1): 17-20.
- [16] Ziacchi M, Anselmino M, Palmisano P, et al. Selection of candidates for cardiac resynchronization therapy and implantation management: an Italian survey promoted by the Italian Association of Arrhythmology and Cardiac Pacing[J]. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*, 2024, 25(8): 601-608.
- [17] Farinha J M, Gupta D, Lip G Y H. Frequent premature atrial contractions as a signalling marker of atrial cardiomyopathy, incident atrial fibrillation, and stroke[J]. *Cardiovasc Res*, 2023, 119(2): 429-439.
- [18] Kiliç M E, Arayıcı M E, Yilancioglu R Y, et al. Frequent premature ventricular complexes and risk of atrial fibrillation, heart failure, stroke and mortality: a meta-analysis[J]. *Heart*, 2025, 111(24): 1175-1183.
- [19] 李庆, 刘可, 郭雨龙, 等. 心肌收缩力调节器联合心脏转复除颤器治疗慢性心力衰竭参数的调整三例[J]. *中国心脏起搏与心电生理杂志*, 2023, 37(4): 353-355.
- [20] 林娜, 张成刚, 姜夏薇. 年龄和性别对初次高敏肌钙蛋白 T 升高患者急性心肌梗死诊断截断值的影响及诊断效能评价[J]. *中华预防医学杂志*, 2025, 59(12): 2202-2208.
- [21] YANG B, JIA Z Y. Diagnostic value of nocturnal trend changes in a dynamic electrocardiogram for coronary heart disease[J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2024, 24(1): 561.
- [22] Soflaei S S, Farsi F, Heidari-Bakavoli A, et al. Association between isolated minor ST-segment and T wave changes with 10 years all-cause and stroke mortality[J]. *Sci Rep*, 2025, 15(1): 35249.
- [23] 沈国玉, 沈琼, 夏允, 等. 超声心动图参数与静息心电图在老年慢性心力衰竭患者心功能及预后评估中的应用研究[J]. *老年医学与保健*, 2025, 31(4): 1010-1014.
- [24] 屈文俊, 周鑫, 景永明. 节律重整的散点图分析[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2024, 22(12): 2296-2304.
- [25] Xue M, Wang C H, Wang L, et al. Analysis of the value of nutritional status indexes (ALB, Hb, GNRI) in prognostic assessment of elderly patients with chronic heart failure[J]. *Front Cardiovasc Med*, 2026, 13: 1736628.

(张蕾 编辑)

本文引用格式: 余晓燕, 马春霞, 邵国梅, 等. 心电图参数及 Lorenz 散点图对慢性心力衰竭患者预后的预测价值[J]. *中国现代医学杂志*, 2026, 36(17): 96-102.

Cite this article as: Yu X Y, Ma C X, Tai G M, et al. Predictive value of electrocardiogram parameters and Lorenz scatter plot for prognosis in patients with chronic heart failure[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2026, 36(17): 96-102.