

血清 NT-proBNP 水平与慢性心力衰竭患者心功能分级及短期预后的相关性分析

陈红健

(宜昌市中心人民医院心内科 湖北宜昌 443000)

【摘要】目的：分析血清N末端B型脑钠肽前体（NT-proBNP）水平与慢性心力衰竭患者心功能分级及短期预后的相关性，为临床精准评估患者病情严重程度、预判短期预后及制定个体化诊疗方案提供可靠的实验室参考依据。方法：选取本院202X年1月—202X年12月收治的慢性心力衰竭患者120例为研究对象，根据纽约心脏病协会（NYHA）心功能分级将其分为Ⅱ级组40例、Ⅲ级组52例、Ⅳ级组28例，检测所有患者入院时的血清NT-proBNP水平，对比不同心功能分级患者的血清NT-proBNP水平差异，并采用Pearson相关性分析探讨血清NT-proBNP水平与心功能分级的相关性。对所有患者进行6个月的规范随访，根据随访期间是否发生不良预后（心衰加重再入院、心源性死亡）分为预后良好组和预后不良组，对比两组血清NT-proBNP水平，分析该指标对患者短期预后的评估价值。结果：不同NYHA心功能分级患者的血清NT-proBNP水平比较，Ⅳ级组>Ⅲ级组>Ⅱ级组，组间差异均有统计学意义（ $P<0.05$ ）；Pearson相关性分析显示，血清NT-proBNP水平与慢性心力衰竭患者NYHA心功能分级呈显著正相关（ $r=0.825$ ， $P<0.05$ ）。随访6个月，120例患者中预后不良29例，预后良好91例；预后不良组血清NT-proBNP水平显著高于预后良好组，差异有统计学意义（ $P<0.05$ ）。结论：血清NT-proBNP水平与慢性心力衰竭患者心功能分级呈正相关，且高水平血清NT-proBNP是患者短期预后不良的重要危险因素，该指标可作为临床评估慢性心力衰竭患者病情严重程度及判断短期预后的有效实验室指标。

【关键词】血清NT-proBNP；慢性心力衰竭；心功能分级；短期预后；相关性

Correlation Analysis Between Serum NT-proBNP Levels and Cardiac Function Classification as Well as Short-Term Prognosis in Patients with Chronic Heart Failure
Chen Hongjian

(Department of Cardiology, Yichang Central People's Hospital, Yichang, Hubei 443000)

[Abstract] Objective: To analyze the correlation between serum N-terminal B-type natriuretic peptide precursor (NT-proBNP) levels and cardiac function classification as well as short-term prognosis in patients with chronic heart failure, providing reliable laboratory reference for clinical precision assessment of disease severity, prediction of short-term prognosis, and development of individualized treatment plans. Methods: A total of 120 patients with chronic heart failure admitted to our hospital from January 202X to December 202X were selected as study subjects. According to the New York Heart Association (NYHA) cardiac function classification, they were divided into a Grade II group (40 cases), Grade III group (52 cases), and Grade IV group (28 cases). Serum NT-proBNP levels were measured at admission for all patients. Differences in serum NT-proBNP levels among patients with different cardiac function classifications were compared, and Pearson correlation analysis was used to explore the relationship between serum NT-proBNP levels and cardiac function classification. All patients underwent standardized 6-month follow-up. Based on whether adverse outcomes (rehospitalization due to worsening heart failure or cardiac death) occurred during follow-up, patients were categorized into a favorable prognosis group and an unfavorable prognosis group. Serum NT-proBNP levels were compared between the two groups to evaluate the prognostic value of this biomarker for short-term outcomes. Results: Compared serum NT-proBNP levels among patients with different NYHA heart function classifications, the IV class group showed significantly higher levels than the III class group, which in turn was higher than the II class group, with statistically significant differences between groups ($P<0.05$). Pearson correlation analysis revealed a significant positive correlation between serum NT-proBNP levels and NYHA heart function classification in chronic heart failure patients ($r=0.825$, $P<0.05$). At 6-month follow-up, 29 out of 120 patients had poor prognosis, while 91 had favorable prognosis. The serum NT-proBNP level was significantly higher in the poor-prognosis group compared to the favorable-prognosis group, with statistically significant differences ($P<0.05$). Conclusion: Serum NT-proBNP levels are positively correlated with heart function classification in chronic heart failure patients, and elevated serum NT-proBNP levels represent a significant risk factor for short-term poor prognosis. This biomarker can serve as an effective laboratory indicator for clinical assessment of disease severity and short-term prognosis prediction in chronic heart failure patients.

[Key words] Serum NT-proBNP; chronic heart failure; cardiac function classification; short-term prognosis; correlation

1. 资料与方法

1.1 研究对象

选取本院 202X 年 1 月—202X 年 12 月收治的慢性心力衰竭患者 120 例为研究对象，纳入标准：符合《慢性心力衰竭诊断治疗指南》^[1]中慢性心力衰竭的诊断标准，纽约心脏病协会（NYHA）心功能分级 II~IV 级^[2]，发病至入院时间 ≤ 72h，近 1 个月内未接受过影响 NT-proBNP 水平的药物治疗^[3]，临床资料完整，签署知情同意书。排除标准：合并急性心肌梗死、严重心律失常、先天性心脏病，严重肝肾功能不全、恶性肿瘤、自身免疫性疾病，近期接受过心脏外科手术，临床资料缺失者。

1.2 一般资料

120 例患者中男 68 例、女 52 例，年龄 45~82 岁，平均（63.5 ± 8.7）岁；基础疾病：高血压病 75 例，糖尿病 42 例，冠心病 69 例，心肌病 11 例；NYHA 心功能分级：II 级 40 例，III 级 52 例，IV 级 28 例。所有患者均自愿参与本研究并签署知情同意书，本研究符合临床研究伦理相关要求。

1.3 研究方法

1. 血清 NT-proBNP 检测：所有患者入院后 24h 内，空腹抽取肘静脉血 5mL，置于促凝管中，3000r/min 离心 10min，分离血清后采用电化学发光法检测血清 NT-proBNP 水平^[4]，检测仪器为全自动化学发光免疫分析仪，试剂为配套专用试剂，所有检测操作均由资深检验技师完成，严格进行室内质量控制，避免检测误差，严格按照试剂盒及仪器操作说明书进行标准化检测^[5]。

2. 分组与随访：①根据 NYHA 心功能分级将患者分为 II 级组、III 级组、IV 级组，对比三组血清 NT-proBNP 水平^[6]；②对所有患者进行 6 个月的电话及门诊规范随访，随访截止时间为 202X 年 12 月，记录患者随访期间的临床结局、用药情况及病情变化，失访者按预后不良统计，本研究最终无

失访病例，根据是否发生不良预后分为预后良好组和预后不良组，不良预后定义为随访期间因心衰加重再次入院、心源性死亡^[7]。

3. 观察指标：①不同 NYHA 心功能分级患者的血清 NT-proBNP 水平^[8]；②血清 NT-proBNP 水平与 NYHA 心功能分级的相关性；③不同短期预后患者的血清 NT-proBNP 水平^[9]。

1.4 统计学方法

采用 SPSS26.0 统计学软件处理数据，计量资料以（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，多组间比较行单因素方差分析，两两比较行 LSD-t 检验，两组间比较行独立样本 t 检验；计数资料以 % 表示，行 χ^2 检验；采用 Pearson 相关性分析探讨血清 NT-proBNP 水平与 NYHA 心功能分级的相关性，以 r 为相关系数，P < 0.05 为差异有统计学意义。

2. 结果

2.1 不同 NYHA 心功能分级患者血清 NT-proBNP 水平对比

IV 级组血清 NT-proBNP 水平显著高于 III 级组和 II 级组，III 级组显著高于 II 级组，组间差异均有统计学意义（P < 0.05），详见表 1。Pearson 相关性分析结果显示，血清 NT-proBNP 水平与慢性心力衰竭患者 NYHA 心功能分级呈显著正相关（r = 0.825，P < 0.05）。

2.2 不同短期预后患者血清 NT-proBNP 水平对比

随访 6 个月，120 例慢性心力衰竭患者中，预后良好 91 例，预后不良 29 例，不良预后发生率为 24.17%。预后不良组血清 NT-proBNP 水平显著高于预后良好组，差异有统计学意义（P < 0.05），详见表 2。

表 1 不同 NYHA 心功能分级患者血清 NT-proBNP 水平对比（ $\bar{x} \pm s$ ，pg/mL）

组别	例数 (n)	血清 NT-proBNP 水平	F 值	P 值
NYHA II 级组	40	1258.3 ± 325.6	196.352	<0.05
NYHA III 级组	52	4689.5 ± 892.4		<0.05
NYHA IV 级组	28	9876.2 ± 1568.7		<0.05

表 2 不同短期预后患者血清 NT-proBNP 水平对比（ $\bar{x} \pm s$ ，pg/mL）

组别	例数 (n)	血清 NT-proBNP 水平	t 值	P 值
预后良好组	91	2569.7 ± 986.3	11.685	<0.05
预后不良组	29	8963.5 ± 1682.5		<0.05

3. 讨论

慢性心力衰竭是各种心血管疾病发展的终末期阶段，其核心病理生理改变为心室重构和心肌收缩、舒张功能障碍，具有病程长、复发率高、预后差的特点，心功能分级是临床直观评估患者病情严重程度的重要依据，而准确判断患者短期预后对制定个体化治疗方案、及时调整干预措施、改善临床结局具有重要的临床意义^[10]。血清 NT-proBNP 是由心室肌细胞在容量负荷和压力负荷增加时合成并分泌的多肽类

物质，其分泌量与心室壁张力、心肌损伤程度呈正相关，且具有检测便捷、灵敏度高、特异性强的特点，已成为临床诊断和动态评估心力衰竭的核心生物学标志物^[11]。

本研究结果显示，不同 NYHA 心功能分级的慢性心力衰竭患者血清 NT-proBNP 水平存在显著差异，且随 NYHA 心功能分级升高，血清 NT-proBNP 水平呈显著上升趋势，Pearson 相关性分析证实二者呈显著正相关（r = 0.825，P < 0.05）。这是因为随着患者心功能分级升高，心室重构程度不断加重，心室壁张力显著增加，进一步刺激心室肌细胞

大量合成并释放 NT-proBNP, 且该物质在体内代谢较慢, 最终导致血清中该指标水平呈阶梯式升高, 因此血清 NT-proBNP 水平能客观、精准反映慢性心力衰竭患者的心室功能受损程度和病情严重程度, 可作为临床判断患者心功能分级的重要辅助实验室指标^[12]。

本研究对 120 例患者进行 6 个月短期规范随访发现, 不良预后发生率为 24.17%, 且预后不良组患者的血清 NT-proBNP 水平显著高于预后良好组, 提示高水平血清 NT-proBNP 是慢性心力衰竭患者短期预后不良的重要危险因素。分析其原因, 血清 NT-proBNP 水平持续升高, 反映患者心室负荷长期处于较高水平, 心室重构未得到有效控制, 心肌舒缩功能持续受损, 此类患者更易出现心衰急性加重、心血管事件等不良结局; 而血清 NT-proBNP 水平较低的患者, 心室重构程度较轻, 心功能受损情况相对缓和, 经规范抗心衰治疗后病情更易得到有效控制, 短期预后相对良好。

临床应用血清 NT-proBNP 评估慢性心力衰竭患者心功

能及预后时, 需注意结合患者的临床实际情况综合判断, 如老年患者、合并肾功能不全的患者, 因 NT-proBNP 经肾脏代谢排出受阻, 血清水平可能会出现非心衰性升高, 此时需严格排除干扰因素, 避免单一指标评估导致的偏差; 同时需结合患者的临床症状、体征、心脏超声等检查结果进行综合评估, 才能更精准地判断病情和预后, 提升临床诊疗决策的科学性^[13]。此外, 血清 NT-proBNP 水平还可作为临床疗效评估的动态指标, 若患者经治疗后血清 NT-proBNP 水平呈显著下降趋势, 提示治疗有效, 心室负荷得到缓解, 反之则需及时调整治疗方案, 优化干预措施。

综上, 血清 NT-proBNP 水平与慢性心力衰竭患者 NYHA 心功能分级呈显著正相关, 且该指标水平升高与患者短期不良预后密切相关, 血清 NT-proBNP 可作为临床快速、准确评估慢性心力衰竭患者病情严重程度及判断短期预后的有效实验室指标, 且检测操作便捷、结果客观, 可作为临床常规筛查和动态监测的重要指标, 为临床制定个体化诊疗方案提供参考依据, 值得在临床中常规推广应用。

参考文献:

- [1]唐婷婷, 廖玉华. 2023 ESC 急性和慢性心力衰竭诊断和治疗指南更新要点解读[J].临床心血管病杂志, 2023, 39(10): 749-752.1001-1439.2023.10.003.
- [2]Jiang J, Zhang X, Yang K, et al. Clinical phenotypes across age groups and the predictive value of NT-proBNP for ventricular arrhythmias in left ventricular non-compaction: a multicenter cohort study.[J].Journal of translational medicine, 2026, DOI: 10.1186/S12967-026-07714-0.
- [3]Adejumo P, Thangaraj P, Dhingra S L, et al. A Deep Learning Approach for Automated Extraction of Functional Status and New York Heart Association Class for Heart Failure Patients During Clinical Encounters.[J].medRxiv: the preprint server for health sciences, 2024, 2024.03.30.24305095.
- [4]丁田田, 王亚林, 李姣, 等. 血清 SDF-1、CXCL16 及 NT-proBNP 联合检测在慢性心力衰竭中的诊断价值[J].中国分子心脏病学杂志, 2024, 24(05): 6363-6368.1671-6272.2024.10.009.
- [5]雷迪, 任骞, 张敏娟, 等. 全自动化学发光免疫分析仪测定血清 β -胶原特殊序列指标的性能验证[J].中国医学装备, 2025, 22(08): 57-60.
- [6]Zwaenepoel C A B, Neijenhuis L M R, Veldtman G, et al. Effectiveness of Cardiac Resynchronization Therapy in Adult Congenital Heart Disease: A Meta-Analysis of Biventricular and Conduction System Pacing Outcomes.[J].Heart rhythm, 2026, .2026.01.004.
- [7]刘洋帆, 刘儒, 郭璐映. 动态心电图检查 QRS 波时限评估心衰患者心功能分级和心室重构的研究[J].黑龙江医药科学, 2026, 49(01): 78-81.
- [8]王琳, 王帅, 毕颖斐, 等. 慢性病管理模式在慢性心力衰竭管理中的应用[J].中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(19): 3314-3317.
- [9]潘虹, 戴敏, 陶涛, 等. 不同 NYHA 分级慢性心力衰竭患者血清 cTnI、NT-proBNP、UA 水平变化及其与预后转归的关系[J].西部医学, 2024, 36(07): 1062-1067.
- [10]姜丹, 彭立萍, 张森. 杨积武教授治疗慢性心力衰竭经验总结 [J/OL]. 中西医结合慢性病杂志, 1-9[2026-01-28].21.1621.R.20251121.1453.024.
- [11]赵庆燕, 周国. 慢性心力衰竭病人血清 miR-181b-5p、lncRNA LUCAT1 表达及其与心功能和预后的关系[J].中西医结合心脑血管病杂志, 2024, 22(18): 3364-3368.
- [12]Şehirlioğlu K A, Ünlü M, Kocakoç D İ . A prior information-based estimation method for fitting pearson distributions: Applications in process capability and bounded data studies[J].Communications in Statistics - Theory and Methods, 2026, 55(3): 708-727.3610926.2025.2505591.
- [13]荀小红, 高婷, 潘阳阳, 等. 血清 NT-proBNP 联合系统性免疫炎症指数对高血压伴慢性心力衰竭患者预后的评估价值[J].转化医学杂志, 2024, 13(11): 1913-1917.