

研究NT-proBNP、ALB联合FIB与老年CHF患者预后的相关性

常瑞浩

河北北方学院研究生学院, 河北 张家口

收稿日期: 2025年2月28日; 录用日期: 2025年3月21日; 发布日期: 2025年3月28日

摘要

目的: 本研究旨在探讨NT-proBNP、ALB联合FIB与老年慢性心力衰竭(Chronic Heart Failure, CHF)预后相关性。方法: 本研究选取了邯郸市中心医院2021年1月至2023年1月期间于心血管内科住院的120例老年慢性心力衰竭患者, 收集一般临床资料、实验室资料及随访信息等。一般临床资料包括: 年龄、性别、收缩压、舒张压、心率, 以及既往的吸烟史; 实验室资料包括: 血常规、生化(FIB、ALB、LDL、HDL等)、NT-proBNP; 随访资料包括: 心血管不良事件的发生(恶性心律失常、急性心肌梗死、急性脑血管病等)。根据患者是否发生主要心血管不良事件(MACE), 分为MACE组和非MACE组, 比较两组患者一般基线资料、主要实验室指标。通过单因素和多因素Logistic回归分析老年慢性心力衰竭患者1年内发生MACE风险, 通过ROC曲线评估NT-proBNP、ALB联合FIB对老年慢性心力衰竭一年内MACE预测价值。结果: (1) 老年慢性心力衰竭患者MACE组的年龄、FIB、NT-proBNP及CI较非MACE组高, 而ALB较非MACE组低。(2) 单因素与多因素Logistic回归分析结果表明, NT-proBNP、ALB及FIB是老年慢性心力衰竭患者在一年内MACE的独立风险因素。(3) NT-proBNP、ALB联合FIB对老年CHF患者1年内MACE发生有良好的预测效果。结论: 老年慢性心力衰竭1年内MACE发生率高; NT-proBNP、ALB联合FIB对老年慢性心力衰竭患者1年内MACE发生有良好的预测价值。

关键词

慢性心力衰竭, 纤维蛋白原, 白蛋白, N末端B型利钠肽原, 预后

To Study the Correlation between NT-proBNP, ALB Combined with FIB and the Prognosis of Elderly Patients with CHF

Ruihao Chang

Graduate School of Hebei North University, Zhangjiakou Hebei

Received: Feb. 28th, 2025; accepted: Mar. 21st, 2025; published: Mar. 28th, 2025

Abstract

Objective: This study aims to explore the correlation between NT-proBNP, ALB combined with FIB and the prognosis of elderly patients with chronic heart failure (CHF). **Methods:** This study selected 120 elderly patients with chronic heart failure who were hospitalized in the Department of Cardiology of Hospital from January 2021 to January 2023. General clinical data, laboratory data and follow-up information were collected. General clinical data included: age, gender, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, heart rate, and smoking history; laboratory data included: blood routine, biochemistry (FIB, ALB, LDL, HDL, etc.), NT-proBNP; follow-up data included: occurrence of adverse cardiovascular events (malignant arrhythmia, acute myocardial infarction, acute cerebrovascular disease, etc.). According to whether the patients had major adverse cardiovascular events (MACE), they were divided into MACE group and non-MACE group, and the general baseline data and main laboratory indicators of the two groups were compared. Univariate and multivariate Logistic regression analysis were used to analyze the risk of MACE in elderly patients with chronic heart failure within one year, and the predictive value of NT-proBNP, ALB combined with FIB for MACE within one year in elderly patients with chronic heart failure was evaluated by ROC curve. **Results:** (1) The age, FIB, NT-proBNP, and CI of the MACE group of elderly patients with chronic heart failure were higher than those of the non-MACE group, while ALB was lower than that of the non-MACE group. (2) The results of univariate and multivariate Logistic regression analysis showed that NT-proBNP, ALB and FIB were independent risk factors for MACE within one year in elderly patients with chronic heart failure. (3) NT-proBNP, ALB combined with FIB had a good predictive effect on the occurrence of MACE within one year in elderly CHF patients. **Conclusion:** The incidence of MACE within one year in elderly patients with chronic heart failure is high; NT-proBNP, ALB combined with FIB have good predictive value for MACE within one year in elderly patients with chronic heart failure.

Keywords

Chronic Heart Failure, Fibrinogen, Albumin, N-Terminal Pro-B-Type Natriuretic Peptide, Prognosis

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

慢性心力衰竭(Chronic Heart Failure, CHF)是一种严重的心脏疾病,其表现为心脏舒张及收缩功能减退,导致心排血量降低,无法满足身体对血液和氧气的基本需求[1]。该病是心血管疾病患者的最终发展阶段和死亡的主要原因,也是当今心血管领域面临的重大挑战之一[2]。随着人口老龄化进程的加快,众多老年患者往往并存多种病症。在这种多病共存的情况下,慢性心力衰竭(CHF)的发病风险显著上升[3]。多项研究发现,NT-proBNP、ALB及FIB在评估CHF具有显著相关性;这些指标不仅能早期识别心脏病的发生,而且能在一定程度上指导临床治疗。

目前,老年CHF很难依靠单一的血清生物学标志物进行评估和检测,NT-proBNP对老年CHF预后预测存在一定局限性[4]。近年来,随着炎症指标的提出,越来越多研究发现慢性低级别炎症反应与心血管疾病的不良预后相关[5]。近期有研究发现,NT-proBNP、ALB及FIB对老年CHF具有较好预测价值[6][7]。而其在老年CHF预后的相关性研究较少。因此,本研究旨在探讨NT-proBNP、ALB联合FIB与老年CHF患者在一年内发生MACE预测能力,因此,这为临床的诊断、治疗及评估过程提供了更为可

靠和有价值的参考资料。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象

2.1.1. 标本来源

本研究为一项回顾性分析,选取的样本为 2021 年 1 月至 2023 年 1 月期间在邯郸市中心医院住院并确诊为 CHF 的 120 例患者。所有参与本研究的老年 CHF 患者均已获医院伦理委员会的批准。

2.1.2. 纳入标准

(1) CHF 患者(年龄 ≥ 65 岁; ≤ 80 岁); (2) CHF 诊断标准:符合《国家心力衰竭指南 2023》[8]; (3) 跟踪期满 12 月。

2.1.3. 排除标准

(1) 先天性心脏病(如室间隔缺损、房间隔缺损、法洛氏四联症等疾病)导致的心力衰竭; (2) 急性心包炎、缩窄性心包炎、严重心包积液及心包压塞; (3) 患有风湿免疫系统性疾病; (4) 合并严重感染及脓毒症; (5) 合并出血及缺血性疾病,如下肢静脉血栓、肺栓塞等; (6) 有严重肝肾功能不全(Child 分级 C 级、eGFR < 30 ml/min); (7) 患有恶性肿瘤性疾病; (8) 慢性阻塞性肺疾病引起的肺源性心脏病; (9) 临床及随访资料有缺失或不完整者。

2.2. 研究方法

2.2.1. 实验对象资料的收集

- (1) 收集患者一般临床资料;包括:年龄、性别、收缩压、舒张压、心率、吸烟史等;
- (2) 收集患者实验室数据,包括纤维蛋白原(fibrinogen, FIB)、血清白蛋白(albumin, ALB)、N 末端 B 型利钠肽原(N-Terminal Pro-Brain Natriuretic Peptide, NT-proBNP)、血红蛋白(hemoglobin, Hb)、血肌酐(Serum creatinine, SCr)、血清总胆固醇(Total cholesterol, TC)、血清甘油三酯(Triglyceride, TG)等指标;
- (3) 通过门诊、病房或电话进行为期 12 月的随访,记录患者一年内 MACE。

2.2.2. 分组

据研究表明可知, MACE 描述为心源性死亡、急性脑卒中、恶性心律失常(室性心动过速/心室扑动/心室颤动、窦性停搏、高度或 III 度房室传导阻滞等)以及复发心绞痛等事件[9]。根据老年 CHF 患者是否发生主要心血管不良事件(MACE),分为 MACE 组($n = 43$)和非 MACE 组($n = 77$)。

2.2.3. 统计学方法

使用 SPSS25.0 软件进行统计分析。对于符合或接近正态分布的计量数据,采用均值 $\pm$ 标准差表示。两组间比较采用独立样本 t 检验;多组数据的比较,则使用单因素方差分析(ANOVA)。对于非正态分布的计量资料,以中位数(第 25 和第 75 百分位数)进行表示,并通过非参数秩和检验比较两组的差异。计数资料则用构成比表示,组间差异通过卡方检验进行分析。通过单因素与多因素 Logistic 回归分析评估老年 CHF 的危险因素及预测一年内 MACE 的发生风险。通过受试者工作特征 ROC 曲线分析,探讨 NT-proBNP、ALB 联合 FIB 在预测老年 CHF 患者一年内 MACE 的效能。

3. 结果

3.1. MACE 组与非 MACE 组两组间临床资料比较

MACE 组与非 MACE 组在性别、收缩压、舒张压、心率、吸烟史、Hb、TC、TG、SCr、D 二聚体、

eGFR 等实验室检查结果上没有显著差异($P > 0.05$); 两组在年龄、FIB、NT-proBNP 水平 P 值均 <0.05 , MACE 组显著高于非 MACE 组。同时, MACE 组的 ALB 水平低于非 MACE 组, 且差异同样显著($P < 0.05$), 具体见表 1。

Table 1. Comparison of clinical data between the MACE group and the non-MACE group
表 1. MACE 组与非 MACE 组两组间临床资料比较

项目	MACE 组 (n = 43)	非 MACE 组 (n = 77)	P
年龄(岁)	77.16 ± 2.506	68.69 ± 2.318	0.000
男性[例(%)]	19 (44.2)	45 (58.4)	0.133
收缩压(mm Hg)	131.95 ± 21.344	126.78 ± 25.078	0.256
舒张压(mm Hg)	76.07 ± 13.693	80.81 ± 15.172	0.092
心率(次/分)	86.26 ± 28.783	88.40 ± 19.223	0.626
吸烟史[例(%)]	8 (18.6)	20 (26)	0.360
FIB (g/L)	3.84 ± 1.03	3.03 ± 1.27	0.001
ALB (g/L)	33.85 ± 3.25	38.73 ± 4.40	0.000
Hb (g/L)	118.91 ± 25.05	119.99 ± 27.63	0.832
TG (mmol/L)	1.06 ± 0.54	1.34 ± 1.01	0.142
TC (mmol/L)	3.70 ± 1.38	3.75 ± 1.10	0.857
K (mmol/L)	4.15 ± 0.63	4.14 ± 0.62	0.944
Na (mmol/L)	159.4 ± 175.7	135.5 ± 4.41	0.238
Cl (mmol/L)	99.48 ± 8.27	103.2 ± 5.44	0.004
Mg (mmol/L)	0.79 ± 0.12	0.84 ± 0.21	0.199
D-二聚体(mg/L)	0.40 (0.22, 0.67)	0.38 (0.16, 0.67)	0.567
SCr (umol/L)	80.9 (61.4, 122)	84.80 (66.4, 116.3)	0.671
eGFR (ml/min/1.7)	67.02 (51.15, 86.55)	69.57 (55.09, 87.35)	0.663
NT-proBNP (pg/ml)	7397.4 (3031, 18136)	1171 (312.6, 3344.5)	0.000

注: $P < 0.05$ 具有统计学差异。

3.2. 老年 CHF 患者 MACE 单因素和多因素的 Logistic 回归分析

Logistic 回归分析中, 血清 FIB、ALB、NT-proBNP 均为老年慢性心力衰竭患者的危险因素($P < 0.05$), 详细见表 2。

Table 2. Univariate and multivariate Logistic regression analysis of MACE in elderly CHF patients
表 2. 老年 CHF 患者 MACE 单因素和多因素的 Logistic 回归分析

项目	单因素			多因素		
	OR	95%CI	P	OR	95%CI	P
FIB (g/L)	2.198	1.349~3.582	0.002*	1.125	0.642~1.969	0.001
ALB (g/L)	0.642	0.539~0.766	0.000*	0.663	0.539~0.816	0.000
NT-proBNP (pg/ml)	1.024	1.012~1.035	0.000*	1.019	1.008~1.031	0.001
Cl (mmol/L)	0.917	0.860~0.977	0.012			

注: $P < 0.05$ 具有统计学差异。

3.3. 通过 ROC 曲线评估 FIB、ALB、NT-proBNP 在预测老年 CHF 患者 12 个月内发生 MACE 方面的价值

ROC 曲线结果显示, ALB、NT-proBNP 联合 FIB 在预测老年 CHF 患者 12 个月内发生 MACE 中的

AUC 均高于 ALB、NT-proBNP、FIB 单独预测，详见表 3，图 1。

Table 3. Analysis of the prognostic efficacy of ALB, NT-proBNP combined with FIB in elderly patients with CHF
表 3. ALB、NT-proBNP 联合 FIB 对老年 CHF 患者预后效能分析

项目	最佳截断值	灵敏度	特异度	AUC	95%CI
FIB (g/L)	3.485	0.605	0.857	0.751	0.656~0.847
ALB (g/L)	23	1.000	0.000	0.158	0.089~0.227
NT-proBNP (pg/ml)	1576	0.907	0.610	0.835	0.763~0.907
联合	—	1.000	0.701	0.920	0.874~0.966

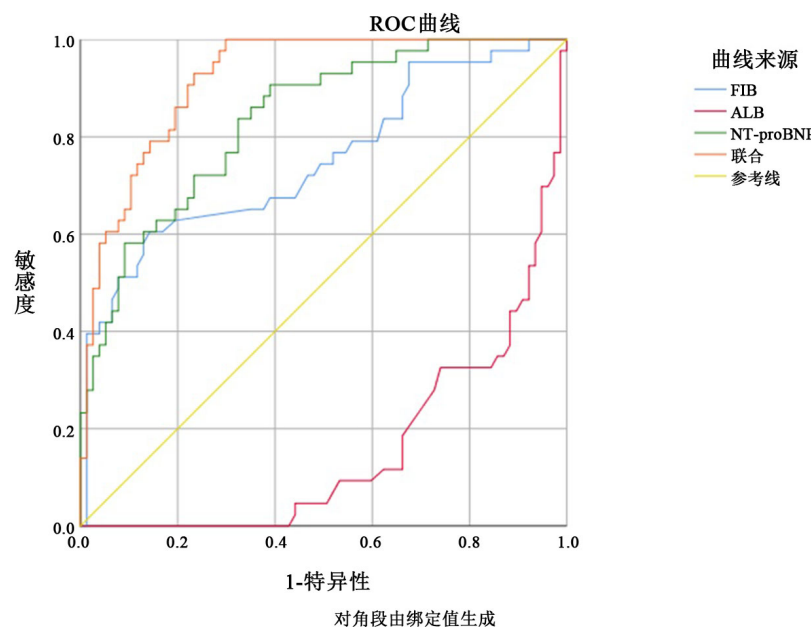


Figure 1. Curve of NT-proBNP, ALB combined with FIB predicting the prognosis of elderly patients with chronic heart failure
图 1. NT-proBNP、ALB 联合 FIB 预测老年慢性心力衰竭患者预后的曲线

4. 讨论

众所周知，慢性心力衰竭是老年患者最常见的心血管疾病，也是老年人最主要的死因之一。CHF 的病理变化是一个复杂的过程，涉及心脏结构和功能的多个方面。包括心肌损伤、心肌重构、神经激素系统的激活及炎症反应等病理过程，这些相互作用，共同导致心脏泵血功能逐渐下降，最终发展为慢性心力衰竭[10]。而随着老龄化的加重，许多老年人心力衰竭患病率增加，相较于中青年心力衰竭患者，其预后显著更差，病死率明显更高，因此，这一患者群体面临着严峻的健康挑战[11]。目前，有多种血清学指标与老年慢性心力衰竭预后相关，但单一指标可能无法捕捉到心力衰竭的变化，很难预测老年 CHF。因此，本研究选择 NT-proBNP、ALB、FIB 这三种血清生物学指标联合预测老年 CHF 患者 12 个月内发生 MACE 的价值，有望提高临床医生的判断能力，提升老年 CHF 群体的认知水平和重视程度。

NT-proBNP (Natriuretic Peptide, N-terminal prohormone B-type)是由心室分泌的肽类激素，是 B 型利钠肽(BNP)的前体。当心脏负荷增加时，如心力衰竭、冠心病、心脏瓣膜疾病等，NT-proBNP 的分泌会增加。常常作为心力衰竭诊断的一个重要指标[12]。有研究表明，NT-proBNP 水平的升高程度可以反映心力衰竭的严重程度，通常水平越高，心力衰竭越严重，与 CHF 预后有一定的关联[13]。人血白蛋白(Albumin,

ALB)是一种在血浆中含量最丰富的蛋白质,属于血浆蛋白的主要成分之一。它在维持血液的胶体渗透压、运输营养物质和废物以及免疫调节等方面起着关键作用[14]。可见,ALB与机体营养状态和炎症有关。据研究发现,低白蛋白水平可能与CHF患者的死亡率和心血管事件风险增加相关[15]。纤维蛋白原(Fibrinogen, FIB)是一种重要的血浆蛋白,对于维持正常的凝血功能具有关键作用在凝血过程中,纤维蛋白原会被激活成为纤维蛋白,这是形成血小板聚集和血液凝固所需的关键步骤。另一方面,纤维蛋白原与炎症反应也有一定的关联,有研究表明,纤维蛋白原的升高可能会进一步加剧这种血管通透性,使得更多的炎症性介质能够到达炎症部位[16]。可见,FIB是具有双重作用的因子。据等人研究,纤维蛋白原与慢性心力衰竭(CHF)的预后有着密切的关系[17]。通过测定血清NT-proBNP、ALB、FIB水平,能够综合评估老年CHF患者的心肌损伤程度、营养状态、及炎症反应等。本研究结果说明,血清NT-proBNP、FIB水平升高及ALB水平降低均与老年慢性心力衰竭的发生和发展有关,能够作为预测老年CHF患者预后的危险因素,与上述研究观点一致。

本研究经单因素和多因素Logistic回归分析和ROC曲线结果显示:血清NT-proBNP、ALB、FIB为增加老年CHF风险的因子,也是老年CHF患者的独立危险指标。可以发现,血清NT-proBNP、ALB、FIB与CHF的诊断及预后息息相关。因此,血清NT-proBNP、FIB水平升高及ALB水平降低,会使老年CHF患者的病情进一步加重,预后愈难恢复,发生MACE的机会也就越多。本研究结果显示血清NT-proBNP、ALB、FIB对老年CHF在一年内发生MACE有较高的预测价值。

5. 结论

综上所述,血清NT-proBNP、ALB、FIB是老年CHF患者预后的独立危险因素,并且血清NT-proBNP、ALB联合FIB对老年CHF在一年内发生MACE较单一指标有较高的预测效能。

参考文献

- [1] Shrestha, J. and Done, S. (2023) An Overview of Chronic Heart Failure. *Nursing Standard*, **38**, 43-49. <https://doi.org/10.7748/ns.2023.e12049>
- [2] Lelonek, M., Grabowski, M., Kasprzak, J.D., Leszek, P., Nessler, J., Pawlak, A., et al. (2022) An Expert Opinion of the Heart Failure Association of the Polish Cardiac Society on the 2021 European Society of Cardiology Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure: Heart Failure Guidelines from a National Perspective. *Kardiologia Polska*, **80**, 239-246. <https://doi.org/10.33963/kp.a2022.0021>
- [3] Gori, M., Marini, M., De Maria, R., Gonzini, L., Gorini, M., Cassaniti, L., et al. (2022) Age-Related Changes in Clinical Characteristics and Outcomes of Chronic Heart Failure Outpatients in a Cardiology Setting. A Report from the Italian Network on Heart Failure. *International Journal of Cardiology*, **346**, 36-44. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2021.11.014>
- [4] 陈蒙蒙, 李丽, 陈良余. NT-proBNP联合ALBI评分对急性失代偿性心力衰竭患者出院后1年内死亡的预测价值[J]. 实用心脑血管病杂志, 2024, 32(12): 13-16+21.
- [5] Xia, Y., Xia, C., Wu, L., Li, Z., Li, H. and Zhang, J. (2023) Systemic Immune Inflammation Index (SII), System Inflammation Response Index (SIRI) and Risk of All-Cause Mortality and Cardiovascular Mortality: A 20-Year Follow-Up Cohort Study of 42,875 US Adults. *Journal of Clinical Medicine*, **12**, Article 1128. <https://doi.org/10.3390/jcm12031128>
- [6] 钟达香, 肖祖华, 李伟东. CRP、CK-MB、NT-proBNP、cTnI与慢性心力衰竭患者心功能及主要不良心血管事件的关系[J]. 中国医学创新, 2024, 21(30): 114-118.
- [7] 程忠良, 凌燕, 梁晓辉. CK-MB、BNP及纤维蛋白原/白蛋白比值对老年慢性心力衰竭病人再入院率的预测价值[J]. 实用老年医学, 2023, 37(2): 168-172.
- [8] 张健, 张宇辉, 周蕾. 国家心力衰竭指南2023(精简版)[J]. 中国循环杂志, 2023, 38(12): 1207-1238.
- [9] Kelshiker, M.A., Seligman, H., Howard, J.P., et al. (2022) Coronary Flow Reserve and Cardiovascular Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *European Heart Journal*, **43**, 1582-1593.
- [10] 张亚男, 斯日古楞, 杨宏昕, 等. 2023欧洲心脏病学会心力衰竭协会《临床共识声明: 慢性心力衰竭恶化的定义、流行病学、管理和预防》解读[J]. 世界临床药物, 2023, 44(10): 1017-1021.

-
- [11] Orso, F., Fabbri, G. and Maggioni, A.P. (2016) Epidemiology of Heart Failure. In: Bauersachs, J., Butler, J. and Sandner, P., Eds., *Heart Failure. Handbook of Experimental Pharmacology*, Springer International Publishing, 15-33. https://doi.org/10.1007/164_2016_74
- [12] 尹清珂, 刘杨. 慢性心力衰竭患者血清 RBP4、Corin、NT-proBNP 水平及与心功能的相关性分析[J]. 中国卫生工程学, 2024, 23(6): 783-785.
- [13] Oremus, M., Don-Wauchope, A., McKelvie, R., Santaguida, P.L., Hill, S., Balion, C., *et al.* (2014) BNP and NT-ProBNP as Prognostic Markers in Persons with Chronic Stable Heart Failure. *Heart Failure Reviews*, **19**, 471-505. <https://doi.org/10.1007/s10741-014-9439-6>
- [14] 吴双, 于海宁, 沈生荣. 有效白蛋白研究进展[J]. 西南医科大学学报, 2024, 47(5): 452-456.
- [15] Manolis, A.A., Manolis, T.A., Melita, H., Mikhailidis, D.P. and Manolis, A.S. (2022) Low Serum Albumin: A Neglected Predictor in Patients with Cardiovascular Disease. *European Journal of Internal Medicine*, **102**, 24-39. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2022.05.004>
- [16] Hoppe, B. (2014) Fibrinogen and Factor XIII at the Intersection of Coagulation, Fibrinolysis and Inflammation. *Thrombosis and Haemostasis*, **112**, 649-658. <https://doi.org/10.1160/th14-01-0085>
- [17] Meng, Z., Zhao, Y. and He, Y. (2021) Fibrinogen Level Predicts Outcomes in Critically Ill Patients with Acute Exacerbation of Chronic Heart Failure. *Disease Markers*, **2021**, Article ID: 6639393. <https://doi.org/10.1155/2021/6639393>