

HALP评分与老年高龄冠心病患者发生慢性心力衰竭相关性

廖智鑫¹, 陈启丹²

¹华北理工大学研究生学院, 河北 唐山

²河北北方学院研究生学院, 河北 张家口

收稿日期: 2026年3月3日; 录用日期: 2026年3月26日; 发布日期: 2026年4月7日

摘要

目的: 心力衰竭(heart failure, HF)在老年人群中高发病率, 严重影响生活质量, 表现为频繁住院和高死亡率。血红蛋白、白蛋白、淋巴细胞和血小板评分(the hemoglobin, albumin, lymphocyte, and platelet score, HALP)已成为反映营养和炎症状态的综合标志物, 但其在老年高龄人群环境中心力衰竭发生率尚未充分探讨, 因此, 我们的研究探讨了HALP评分与老年高龄冠心病(coronary heart disease, CHD)患者发生心力衰竭的相关性及其对心力衰竭的预测价值。方法: 本研究为一项回顾性研究, 收集2023年1月~2025年6月就诊于河北省人民医院的高龄老年CHD患者(≥ 75 岁) 394例, 通过医院电子病例系统收集患者入院时的各项检查指标, 并计算其HALP评分, 按有无慢性心力衰竭疾病分组。采用SPSS 27.0统计软件。首先进行单因素分析筛选潜在影响因素, 再将具有统计学意义的变量纳入多因素Logistic回归, 分析HALP与心衰的独立关联。结果: 入组了394例患者。心衰组204例, 非心衰组190例, 调整了包括高尿酸血症病史、房颤病史、脑血管病史、心脏瓣膜病病史、血小板计数、血总蛋白水平、空腹血糖水平、血尿酸水平等协变量后, 我们发现HALP评分与心力衰竭发生率呈负相关OR为0.333 (95%CI: 0.142~0.782)。与高HALP评分患者相比, HALP评分较低的患者发生心力衰竭的风险更高。此外, HALP对心力衰竭发生具有较好的预测价值。结论: 老年高龄CHD患者中, HALP评分与其HF的发生存在一定相关性, 其水平降低是该人群发生HF的独立相关因素; HALP评分对老年高龄CHD患者发生HF可能有一定的诊断价值。

关键词

HALP评分, 老年, 心力衰竭, 冠心病

HALP Score Correlates with the Development of Chronic Heart Failure in Elderly Patients with Coronary Heart Disease

Zhixin Liao¹, Qidan Chen²

Abstract

Objective: Heart failure (HF) is highly prevalent among the elderly, severely compromising quality of life and presenting with frequent hospitalizations and high mortality. The Hemoglobin, Albumin, Lymphocyte, and Platelet (HALP) score is a composite biomarker reflecting nutritional status and inflammatory responses. However, its association with HF incidence in the very elderly population remains insufficiently explored. This study aimed to investigate the correlation between the HALP score and HF development, as well as its predictive value, in very elderly patients with coronary heart disease (CHD). **Methods:** A retrospective study was conducted involving 394 CHD patients aged ≥ 75 years who were admitted to Hebei General People's Hospital from January 2023 to June 2025. Laboratory parameters at admission were extracted from the electronic medical record system to calculate the HALP score. Patients were divided into two groups according to the presence or absence of HF. Statistical analyses were performed using SPSS software (version 27.0). Univariate analysis was first carried out to identify potential influencing factors, followed by incorporation of statistically significant variables into a multivariate logistic regression model to evaluate the independent association between the HALP score and HF. **Results:** Among the 394 enrolled patients, 204 were assigned to the HF group and 190 to the non-HF group. After adjusting for confounding factors including a history of hyperuricemia, atrial fibrillation, cerebrovascular disease, valvular heart disease, platelet count, serum total protein level, fasting plasma glucose level, and serum uric acid level, the HALP score was negatively correlated with HF incidence ($OR = 0.333$, $95\%CI: 0.142\sim 0.782$). Patients with lower HALP scores had a significantly higher risk of HF compared to those with higher scores. Furthermore, the HALP score exhibited good predictive value for HF occurrence. **Conclusion:** In very elderly CHD patients, the HALP score is associated with HF occurrence, and a decreased HALP score is an independent risk factor for HF in this population. The HALP score may hold certain predictive value for HF in very elderly patients with coronary heart disease.

Keywords

HALP Score, Elderly, Heart Failure, Coronary Heart Disease

Copyright © 2026 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. 引言

HF 是一种严重损害患者生活功能的心脏疾病, 在全球影响着超过 6400 万人的健康, 且流行病学数据显示其患病率仍在持续攀升[1][2]。由于心力衰竭的临床表现常与虚弱、多病共存等老年综合征相互重叠[3], 导致其在临床上常被忽视, 这更加凸显了在老年人群中加强对心力衰竭识别与管理的重要性。

一个新兴的生物学标志是血红蛋白、白蛋白、淋巴细胞与血小板综合评分, HALP 评分结合多项血液指标, 系统性地反映了机体的炎症与营养状态。血红蛋白水平下降常提示存在炎症相关的贫血[4]; 白蛋白不仅可作为营养状况的标志, 其作为负性急性期蛋白的特性也直接反映了免疫与炎症激活程度[5];

而淋巴细胞减少合并血小板计数升高, 则共同指向免疫功能障碍及随之升高的感染风险[6]。该指标最初在肿瘤预后评估中被提出。随后的研究将其预后价值延伸至心血管领域, 现已证实, 较低的 HALP 评分与心力衰竭患者的不良临床结局显著相关[7]-[9]。

心力衰竭作为一种涉及全身性炎症、营养不良与代谢紊乱的复杂综合征, 其发生发需能够综合反映这些病理过程的生物学标志物, HALP 评分作为一种同时整合营养状态、免疫调节及血栓炎症的复合指标, 可以更好地为理解与评估心力衰竭提供了新的视角。

2. 方法

2.1. 研究对象

本研究为一项回顾性研究, 连续入组 2023 年 1 月至 2025 年 6 月于河北省人民医院老年心血管内科住院、年龄 ≥ 75 岁的老年 CHD 患者, 共 394 例。基于既往同类研究中暴露因素的发生率, 在设定检验效能 $\alpha=0.05$ 、 $1-\beta=0.8$, 并考虑约 5% 的脱落率基础上, 经样本量估算, 该样本量可满足研究统计分析的需求。

收集患者入院 24 小时内的实验室检查结果, 并计算其 HALP 评分, 根据是否合并心力衰竭分为合并 HF 组和不合并 HF 组, 其中合并 HF 组患者 204 例, 不合并 HF 组患者 190 例。心力衰竭的诊断依据《中国心力衰竭诊断和治疗指南(2024 版)》, 核心标准包括: 存在典型心衰症状(如呼吸困难、乏力、水肿)和/或体征(如肺部啰音、颈静脉怒张、奔马律), 并具备以下至少一项客观证据: ① 心脏超声提示左心室射血分数 $< 50\%$ 或存在左心室肥厚、舒张功能减退; ② B 型利钠肽(B-type natriuretic peptide, BNP) > 100 pg/mL 或 N 末端 B 型利钠肽前体(N-terminal pro-B-type natriuretic peptide, NT-proBNP) > 300 pg/mL。慢性心力衰竭定义为症状或诊断持续 ≥ 3 个月。

纳入标准为: 1) 年龄 ≥ 75 岁; 2) 符合上述 2024 版心衰指南诊断标准; 3) 明确诊断为 CHD (经冠状动脉造影、计算机断层扫描血管造影、心电图或心肌酶学检查确诊); 4) 临床病例资料(人口学特征、病史、实验室及影像学检查)完整。

排除标准为: 1) 长期吸烟(吸烟史 ≥ 10 年且平均每日吸烟 ≥ 10 支)或长期饮酒(饮酒史 ≥ 10 年且每日乙醇摄入量 ≥ 25 g); 2) 近期(入院前 1 个月内)发生急性冠脉综合征(包括急性心肌梗死或不稳定型心绞痛); 3) 合并恶性肿瘤、严重肝功能障碍(ALT/AST > 3 倍正常值上限或总胆红素 > 2 倍正常值上限)、肾功能不全(血肌酐 > 177 $\mu\text{mol/L}$ 或估算肾小球滤过率 < 45 $\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}\cdot 1.73\text{m}^{-2}$)、血液系统疾病、原发性心肌病或既往有冠状动脉搭桥手术史; 4) 存在活动性感染(入院体温 $> 37.5^\circ\text{C}$, 且白细胞计数 $> 10 \times 10^9/\text{L}$ 或中性粒细胞百分比 $> 75\%$, 或有明确感染病原学证据)。通过医院电子病历系统收集患者一般临床资料, 包括年龄、性别、出院时收缩压(systolic blood pressure, SBP)、出院时舒张压(diastolic blood pressure, DBP)、高血压病史(hypertension, HT)、糖尿病病史(diastolic blood pressure, DBP)、高尿酸血症病史(hyperuricemia, HUA)、脑血管病病史(cerebrovascular disease)、瓣膜病病史(valvular disease)、房颤病史(atrial fibrillation, AF)等。

2.2. HALP 评分指标计算

HALP 评分 = 血红蛋白(g/L) \times 白蛋白(g/L) \times 淋巴细胞计数($\times 10^9/\text{L}$) / 血小板计数($\times 10^9/\text{L}$)。

2.3. 统计学方法

本研究所有数据分析均采用 SPSS27.0.1 软件进行。符合正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差表示, 组间比较采用独立样本 t 检验; 非正态分布的计量资料以 $M(P25, P75)$ 表示, 组间比较采用 Mann-Whitney

U 检验; 计数资料以例数(%)表示, 组间比较采用 χ^2 检验。为探究与心力衰竭相关的独立影响因素, 首先将所有潜在变量进行单因素分析, 筛选出 $P < 0.05$ 的变量。随后, 将这些变量纳入多因素二元 Logistic 回归模型进行校正分析。为明确 HALP 评分与心力衰竭发生的相关性, 将是否发生心力衰竭作为因变量, 将 HALP 评分按四分位数间距转化为分类变量(Q1~Q4 水平组), 并以最低四分位数组(Q1 水平组)作为参考。构建三个多因素 Logistic 回归模型以逐步校正混杂因素: 模型 1 未校正变量; 模型 2 校正人口学基本特征; 模型 3 进一步校正临床指标与合并症。以 $P < 0.050$ 为差异有统计学意义。最后, 绘制受试者工作特征(Receiver Operating Characteristic, ROC)曲线, 计算曲线下面积(Area under the Curve, AUC), 以评估 HALP 评分对老年高龄冠心病患者发生心力衰竭的诊断价值。

3. 结果

3.1. 两组患者一般临床数据比较

本研究共纳入 394 例老年高龄 CHD 患者, 根据是否合并 HF 分为非 HF 组($n = 190$)与 HF 组($n = 204$)。结果显示, 与非 HF 组相比, HF 组患者年龄显著更高($P = 0.002$), 且高尿酸血症、脑血管病、心脏瓣膜病及心房颤动等合并症的患病率也显著升高(均 $P < 0.001$)。在实验室指标方面, HF 组患者的估算肾小球滤过率显著降低($P < 0.001$), 而血肌酐水平显著升高($P < 0.001$), 提示肾功能更差; 同时, 其血小板计数亦显著低于非 HF 组($P < 0.001$)。见表 1 和表 2。

Table 1. General clinical characteristics of the two patient groups

表 1. 两组患者一般临床资料

变量	非 HF 组($n = 190$)	HF 组($n = 204$)	$t/Z/\chi^2$	P 值
年龄(岁)	78 (76, 82)	80 (77, 85)	-3.05	0.002
男性(例) (%)	101 (53.20)	109 (53.40)	1.898	0.387
出院时收缩压(mmHg)	128 (120, 136)	121 (111, 134)	-3.660	<0.001
出院时舒张压(mmHg)	76 (71, 82)	65 (60, 74)	-4.162	<0.001
高血压病病史(例) (%)	131 (68.90)	155 (76)	2.446	0.118
糖尿病病史(例) (%)	65 (34.20)	89 (43.60)	3.664	0.056
高尿酸血症病史(例) (%)	13 (6.80)	58 (28.40)	31.038	<0.001
脑血管病病史(例) (%)	35 (18.40)	78 (38.20)	18.882	<0.001
瓣膜病病史(例) (%)	9 (4.70)	75 (36.80)	60.158	<0.001
房颤病病史(例) (%)	18 (9.50)	96 (47.10)	67.585	<0.001

Table 2. Comparison of laboratory indicators between two groups of patients

表 2. 两组患者实验室指标比较

变量	非 HF 组($n = 190$)	HF 组($n = 204$)	$t/Z/\chi^2$	P 值
白细胞计数($\times 10^9/L$)	6.08 (6.08, 7.35)	6.33 (4.96, 7.53)	-0.481	0.630
中性粒细胞计数($\times 10^9/L$)	4.13 (3.06, 5.21)	4.36 (3.23, 5.45)	-1.384	0.166
血小板计数($\times 10^9/L$)	204.50 (168.75, 246.00)	185.50 (142.00, 231.00)	-3.219	<0.001
总蛋白(g/L)	65.48 \pm 6.89	63.39 \pm 6.92	-3.008	0.003

续表

丙氨酸氨基转移酶(U/L)	16.85 (11.35, 24.73)	15.75 (11.03, 25.80)	-0.008	0.993
天冬氨酸氨基转移酶(U/L)	20.65 (16.60, 27.70)	21.95 (17.83, 25.80)	-2.223	0.026
血糖(mmol/L)	5.25 (4.72, 7.03)	5.78 (4.97, 7.59)	-2.718	0.007
肌酐(umol/L)	72.90 (61.50, 87.03)	94.30 (73.20, 130.58)	-7.495	<0.001
尿酸(umol/L)	296.60 (255.35, 364.13)	368.90 (298.03, 473.08)	-5.856	<0.001
肾小球滤过率(mL/min)	78.51 (65.89, 85.01)	55.45 (37.89, 76.14)	-7.973	<0.001
总胆固醇(mmol/L)	3.79 (3.19, 4.60)	3.62 (2.91, 4.14)	-2.161	0.0307
甘油三酯(mmol/L)	0.99 (0.76, 1.37)	0.91 (0.66, 1.23)	-2.974	0.003
高密度脂蛋白(mmol/L)	1.14 (0.94, 1.34)	1.11 (0.92, 1.31)	-0.544	0.587
低密度脂蛋白(mmol/L)	2.16 (1.68, 2.79)	2.14 (1.75, 2.71)	-0.261	0.794
HALP 评分	33.92 (24.74, 43.63)	26.87 (17.39, 37.93)	-3.806	<0.001

3.2. 高龄 CHD 患者发生 HF 的 Logistic 回归分析

为探讨高龄 CHD 患者发生 HF 的独立影响因素, 首先进行单因素 Logistic 回归分析。所有在单因素分析中 P 值 < 0.050 的变量均被纳入多因素二元 Logistic 回归模型, 变量包括出院时收缩压、出院时舒张压、年龄、高尿酸血症病史、房颤病史、脑血管病史、心脏瓣膜病史、血小板计数、总蛋白、空腹血糖、尿酸水平及 HALP 评分。随后, 采用 Enter 法将上述筛选出的变量及具有潜在临床意义的变量全部纳入, 拟合多因素二元 Logistic 回归模型。多因素分析结果显示, 在校正了出院时血压、年龄、多项合并症病史及关键实验室指标后, HALP 评分的降低($OR = 0.973$, $95\%CI: 0.953\sim 0.993$)仍是高龄 CHD 患者发生 HF 的独立危险因素($P = 0.009$)。此外, 高尿酸血症病史、房颤病史、脑血管病史、心脏瓣膜病史、空腹血糖及尿酸水平也保持为 HF 的独立危险因素(均 $P < 0.050$)。血小板计数($P = 0.060$)和总蛋白($P = 0.089$)虽未达到统计学显著性, 但基于其潜在的临床意义和与 HF 的相关性, 仍被保留在模型中以控制其潜在的混杂效应。

为评估结果的稳健性, 针对上述多因素分析中接近显著水平的血小板计数($P = 0.060$)、总蛋白($P = 0.089$)进行敏感性分析。采用模型调整法, 在原多因素模型的基础上, 将血小板计数和总蛋白两个变量同时移除后重新构建模型。结果显示, HALP 评分仍保持为心力衰竭的独立保护因素($OR = 0.975$, $95\%CI: 0.956\sim 0.995$, $P = 0.015$)。详见表 3 和表 4。

Table 3. Univariate Logistic regression analysis of HF incidence in elderly patients with congenital heart disease

表 3. 高龄 CHD 患者发生 HF 的单因素 Logistic 回归分析

自变量	B 值	SE	OR 值	95%CI	P 值
出院时收缩压(mmHg)	-0.016	0.006	0.984	0.972~0.996	0.008
出院时舒张压(mmHg)	-0.038	0.010	0.963	0.945~0.982	<0.001
年龄(岁)	0.060	0.021	1.062	1.019~1.106	0.005
高尿酸血症(例) (%)	1.688	0.327	5.409	2.852~10.259	<0.001
房颤(例) (%)	2.139	0.285	8.494	4.862~14.840	<0.001
脑血管疾病(例) (%)	1.009	0.236	2.741	1.762~4.355	<0.001

续表

心脏瓣膜病(例) (%)	2.459	0.371	11.693	5.65~24.199	<0.001
血小板计数($\times 10^9/L$)	-0.004	0.002	0.996	0.993~0.999	0.005
总蛋白(g/L)	-0.044	0.015	0.957	0.929~0.985	0.003
天冬氨酸氨基转移酶(U/L)	0.001	0.001	1.001	1.000~1.003	0.144
血糖(mmol/L)	0.104	0.037	1.109	1.031~1.193	0.005
肌酐(umol/L)	0.000	0.000	1.000	0.999~1.001	0.706
尿酸(umol/L)	0.005	0.001	1.005	1.003~1.007	<0.001
肾小球滤过率(mL/min)	0.000	0.000	1.000	1.000~1.000	0.527
总胆固醇(mmol/L)	-0.165	0.091	0.848	0.709~1.014	0.071
甘油三酯(mmol/L)	0.022	0.028	1.022	0.986~1.079	0.428
HALP 评分	-0.025	0.007	0.975	0.962~0.989	<0.001

Table 4. Multivariate Logistic regression analysis of HF incidence in elderly patients with congenital heart disease**表 4.** 高龄 CHD 患者发生 HF 的多因素 Logistic 回归分析

自变量	B 值	SE	OR 值	95%CI	P 值
出院时收缩压(mmHg)	-0.010	0.008	0.990	0.974~1.006	0.215
出院时舒张压(mmHg)	-0.020	0.013	0.980	0.955~1.006	0.135
年龄(岁)	0.036	0.027	1.036	0.982~1.093	0.193
高尿酸血症(例) (%)	1.305	0.425	3.689	1.605~8.478	0.002
房颤(例) (%)	1.761	0.342	5.820	2.977~11.377	<0.001
脑血管疾病(例) (%)	1.078	0.303	2.939	1.622~5.325	<0.001
心脏瓣膜病(例) (%)	1.949	0.434	7.020	3.000~16.430	<0.001
血小板计数($\times 10^9/L$)	-0.004	0.002	0.996	0.992~1.000	0.060
总蛋白(g/L)	-0.034	0.020	0.966	0.929~1.005	0.089
血糖(mmol/L)	0.107	0.051	1.113	1.007~1.229	0.036
尿酸(umol/L)	0.003	0.001	1.003	1.000~1.005	0.021
HALP 评分	-0.028	0.011	0.973	0.953~0.993	0.009

3.3. HALP 评分与高龄 CHD 患者发生 HF 的二元 Logistic 逻辑回归分析

为进一步明确 HALP 评分与心力衰竭风险之间的相关性, 将 HALP 评分按四分位数转化为分类变量(Q1~Q4 水平组), 并以 Q1 水平组作为参照, 进行多因素二元 Logistic 回归分析。如表 5 所示, 在完全校正的模型 3 中, 控制了出院血压、年龄、多项合并症病史及关键实验室指标后, 与 Q1 水平组相比, HALP 评分处于 Q3 水平组的患者发生心力衰竭的风险降低了 72.5% ($OR = 0.275, 95\%CI: 0.123\sim 0.613, P = 0.002$), 处于 Q4 水平组的患者风险降低了 66.7% ($OR = 0.333, 95\%CI: 0.142\sim 0.782, P = 0.012$)。Q2 水平组与 Q1 水平组患者相比, HF 发生风险有降低趋势, 但差异未达统计学意义($P = 0.071$)。结果表明较高的 HALP 评分是高龄 CHD 患者心力衰竭发生的独立保护因素, 且存在一定的剂量反应趋势。见表 5 和表 6。

Table 5. Binary Logistic regression analysis of HALP scores and HF incidence in elderly patients with CHD
表 5. HALP 评分与高龄 CHD 患者发生 HF 的二元 Logistic 逻辑回归分析

心衰分组	HALP 评分分组	模型 3			
		B 值	SE 值	OR (95%CI)	P 值
HF	Q1				
	Q2	-0.702	0.389	0.495 (0.231~1.061)	0.071
	Q3	-1.293	0.410	0.275 (0.123~0.613)	0.002
	Q4	-1.100	0.436	0.333 (0.142~0.782)	0.012

注: HALP 分组中: 1 代表第 1 四分位, 2 代表第 2 四分位, 3 代表第 3 四分位, 4 代表第 4 分位; 第 1 四分位: HALP 评分 ≤ 21.19 , 第 2 分位: $21.19 < \text{HALP 评分} \leq 30.30$, 第 3 四分位: $30.30 < \text{HALP 评分} \leq 40.80$, 第 4 分位: HALP 评分 > 40.80 ; 模型 1: 不包括协变量; 模型 2: 根据模型 1 加入出院收缩压、出院舒张压、年龄、患有高尿酸血症病史、房颤病史、脑血管病史、心脏瓣膜病病史; 模型 3: 根据模型 2 加入血小板计数、血总蛋白水平、空腹血糖水平、尿酸水平协变量进行调整。

Table 6. Binary Logistic regression analysis of HALP scores and HF incidence in elderly patients with CHD
表 6. HALP 评分与高龄 CHD 患者发生 HF 的二元 Logistic 逻辑回归分析

心衰分组	HALP 分组	模型 1				模型 2			
		B 值	SE 值	OR (95%CI)	P 值	B 值	SE 值	OR (95%CI)	P 值
HF	Q1								
	Q2	-0.572	0.288	0.565 (0.321~0.993)	0.047	-0.626	0.362	0.083 (0.263~1.086)	0.083
	Q3	-1.001	0.290	0.368 (0.209~0.648)	0.001	-1.101	0.364	0.333 (0.163~0.678)	0.002
	Q4	-1.016	0.303	0.362 (0.200~0.656)	0.001	-0.973	0.382	0.378 (0.179~0.799)	0.011

3.4. HALP 评分对高龄 CHD 患者发生 HF 预测价值

为评估 HALP 评分对高龄 CHD 患者心力衰竭发生的预测效能, 通过绘制 ROC 曲线并计算相关预测指标。结果显示, HALP 评分诊断高龄 CHD 生 HF 的 AUC 为 0.611 (95%CI: 0.555~0.667, $P < 0.001$), 提示 HALP 评分对高龄 CHD 患者 HF 发生具有中等程度的预测价值。

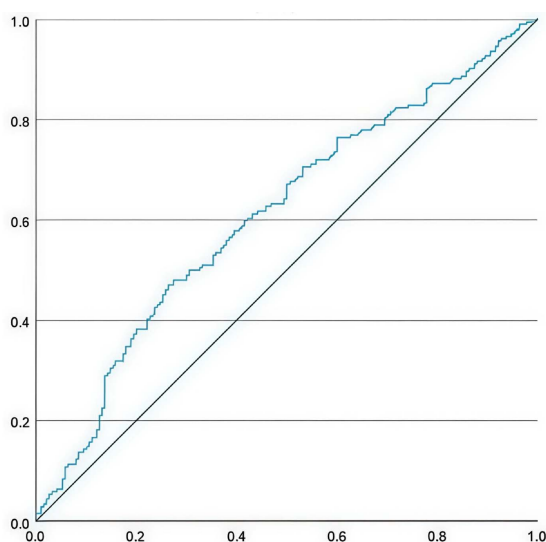


Figure 1. ROC curve for HALP in diagnosing HF in elderly patients with CHD
图 1. HALP 诊断老年高龄 CHD 患者发生 HF 的 ROC 曲线

通过约登指数最大化原则, 确定 HALP 评分预测 HF 发生的最佳截断值为 25.613。以该截断值为界, 其预测 HF 发生的特异度为 73.7%、敏感度为 47.1%, 阳性预测值为 53.2%, 阴性预测值为 69.4%。上述结果表明, 该截断值具有较好的特异度, 可作为高龄 CHD 患者 HF 发生风险的辅助预测指标(见图 1)

4. 讨论

本研究旨在探讨 HALP 评分与老年高龄 CHD 患者慢性心力衰竭发生风险之间的关联, 结果显示, HALP 评分与高龄 CHD 患者 HF 发生风险呈负相关, 即 HALP 评分越低, 患者发生 HF 的可能性越高; 通过 ROC 曲线分析确定 25.61 可作为该人群 HF 风险分层的参考临界值, 为评估此类脆弱患者的风险提供了新的、易于获取的客观指标。

HALP 评分最初由 Chen 等人引入[10], 最初用于胃癌患者的预后预测, 后逐渐拓展至其他系统肿瘤以及多种慢性疾病和心血管领域[11]-[15]。既往研究提示, 低 HALP 评分与 CHD 患者全因死亡率及急性心衰患者住院死亡率升高相关; 杨等人的研究指出, HALP 评分与冠心病患者全因死亡率呈负相关, 低 HALP 评分患者的全因死亡风险显著升高[16]; Akbulut 团队的研究也发现, 在急性心力衰竭患者中, 低 HALP 评分与更高的住院死亡率密切相关[17]。本研究在此基础上, 首次聚焦在 ≥ 75 岁的高龄 CHD 人群中, 明确了 HALP 评分与慢性 HF 发生风险的负向关联, 并验证了其具体的风险分层临界值, 弥补了当前该人群中 HALP 评分与 HF 相关性研究的空白。

全身性炎症和营养状况不良是心力衰竭的发展、进展和预后的核心, 在老年人群中, 尤其是高龄老年人群常伴随多种慢性疾病以及营养不良; 心力衰竭, 高血压, 糖尿病等患病机体长期处于慢性持续性全身性炎症状态; HALP 评分作为整合营养状态与免疫功能的复合指标[9], 其核心构成成分血红蛋白、白蛋白、淋巴细胞、血小板可能通过不同途径参与 HF 的发生与进展, 且相互协同影响心肌功能及机体稳态。血红蛋白作为携氧载体, 高龄冠心病患者血红蛋白水平降低会导致心肌供氧不足, 加重心肌缺血缺氧性损伤, 诱发心肌收缩功能减退, 进而促进 HF 进展; 同时, 贫血还会激活肾素-血管紧张素-醛固酮系统(renin-angiotensin-aldosterone system, RAAS), 导致水钠潴留、心脏负荷增加, 进一步恶化心功能[18]。白蛋白是反映机体营养状态的核心指标, 低白蛋白血症提示营养不良, 不仅会导致心肌能量代谢障碍、心肌细胞修复能力下降, 还会引发血管通透性增加、肺水肿及体循环淤血, 直接加重 HF 症状[19] [20]。淋巴细胞作为机体免疫调节的关键细胞, 其计数降低反映免疫功能紊乱, 而慢性炎症是 HF 发生发展的核心病理生理机制-免疫功能异常会导致肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)、白细胞介素-6 (interleukin-6, IL-6)等炎症因子大量释放, 诱发心肌炎症反应、心肌纤维化及心室重构, 打破心肌结构与功能稳态[21] [22]。血小板计数升高会激活凝血系统, 促进血栓形成, 加重冠状动脉狭窄, 同时释放多种血管活性物质与炎症介质, 加速心肌损伤及心室重构, 间接增加 HF 发生风险[23]。综上, HALP 评分通过整合上述四项指标, 可全面反映老年高龄人群机体营养失衡、免疫紊乱与慢性炎症状态[24], 而这些因素均为 HF 进展的关键驱动因素, 这也正是 HALP 评分能有效评估高龄冠心病患者 HF 发生风险的核心机制。

目前, BNP/NT-proBNP 因其高特异性, 仍是 HF 诊断与管理的基石[25]。本研究中 HALP 评分预测 HF 的 AUC 为 0.611, 提示其具有一定的独立预测价值, 但鉴别效能低于 BNP/NT-proBNP。这源于二者反映的层面不同, BNP 直接反映心脏压力, 而 HALP 评估全身性风险背景, 而非仅聚焦心功能, 对于合并多种基础疾病、营养不良的高龄人群, 能更全面地评估预后风险。并且, HALP 评分的优势在于其成本极低、易于获取, 来自常规血检。对于资源有限的环境或需要全面评估患者全身状况(尤其是营养与炎症)时, HALP 可作为一个有用的补充工具。未来研究值得探索构建整合 HALP 与 BNP 的临床决策模型, 以期实现更早的风险预警与更个体化的管理。

因此, HALP 评分与 BNP 联合应用有望提升高龄冠心病患者 HF 风险预测的精准度: 一方面, BNP 可快速识别心功能异常, 明确 HF 诊断; 另一方面, HALP 评分可补充评估患者营养、免疫与炎症状态, 判断 HF 进展的潜在驱动因素, 为临床干预提供更多靶点。未来可开展进一步研究, 探讨 HALP 评分联合 BNP 的联合预测模型, 通过整合两者优势, 优化高龄冠心病患者 HF 风险分层与早期干预方案。

本研究存在若干局限: 1) 本研究为单中心回顾性设计, 可能存在一定的选择偏倚; 2) 样本量相对有限, 可能影响部分亚组分析的统计效能; 3) 尽管本研究已对部分合并症进行了校正, 但仍可能存在潜在混杂因素未被充分控制。例如, 未系统收集并校正患者的用药史(如利尿剂、ACEI/ARB 及他汀类药物等)、具体的营养支持方案以及肾功能损害的具体病因等, 这些因素均可能同时影响 HALP 评分及心力衰竭状态, 从而对研究结果产生一定影响; 4) 本研究仅采用入院时的单时间点 HALP 评分进行分析, 未能评估治疗过程中 HALP 评分的动态变化, 而该指标的动态变化可能较单次测量更具有临床预测价值; 5) 此外, 本研究缺乏长期随访数据, 无法进一步评估 HALP 对患者远期预后的预测价值。未来需要开展多中心、前瞻性、大样本的队列研究, 在更广泛的人群中验证本研究结论, 并在研究设计中充分控制关键混杂因素。同时, 可通过连续动态监测 HALP 评分, 进一步探讨其变化趋势与患者短期及长期临床结局之间的关系, 并开展更深入的亚组分析以明确其最佳适用人群。最终目标是开发并验证包含 HALP 在内的多标志物风险预测工具, 从而更好地服务于临床实践。

综上, 本研究首次证实低 HALP 评分是高龄冠心病患者发生 HF 的独立危险因素, 25.61 可作为风险分层的临界值, 尽管其单独预测效能有限, 但作为一个便捷、低成本的复合指标, 它能为临床医生提供超越心脏本身的全身性风险评估视角, 有望成为现有心衰评估体系的有益补充。

声 明

本研究已获得所有入选患者的知情同意, 并通过河北省人民医院伦理委员会批准(批准号: 2026-LW-018)。

参考文献

- [1] Savarese, G., Becher, P.M., Lund, L.H., Seferovic, P., Rosano, G.M.C. and Coats, A.J.S. (2023) Global Burden of Heart Failure: A Comprehensive and Updated Review of Epidemiology. *Cardiovascular Research*, **118**, 3272-3287. <https://doi.org/10.1093/cvr/cvac013>
- [2] Conrad, N., Judge, A., Tran, J., Mohseni, H., Hedgecott, D., Crespillo, A.P., *et al.* (2018) Temporal Trends and Patterns in Heart Failure Incidence: A Population-Based Study of 4 Million Individuals. *The Lancet*, **391**, 572-580. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)32520-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)32520-5)
- [3] Tsang, C.W., Aday, A.W., Almarzooq, Z.I., Anderson, C.A.M., Arora, P., Avery, C.L., *et al.* (2023) Heart Disease and Stroke Statistics-2023 Update: A Report from the American Heart Association. *Circulation*, **147**, e93-e621.
- [4] Antar, R., Farag, C., Xu, V., Drouaud, A., Gordon, O. and Whalen, M.J. (2023) Evaluating the Baseline Hemoglobin, Albumin, Lymphocyte, and Platelet (HALP) Score in the United States Adult Population and Comorbidities: An Analysis of the NHANES. *Frontiers in Nutrition*, **10**, Article ID: 1206958. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1206958>
- [5] Eyiol, A., Eyiol, H. and Sahin, A. (2024) Evaluation of HRR (Hemoglobin/Red Blood Cell Distribution Width Ratio) and RAR (Red Blood Cell Distribution Width/Albumin Ratio) in Myocarditis Patients: Associations with Various Clinical Parameters. *International Journal of General Medicine*, **17**, 5085-5093. <https://doi.org/10.2147/ijgm.s490203>
- [6] Guan, Z., Yao, T., Liu, G., Liu, J., Guo, L., Li, Z., *et al.* (2024) Peripheral Biomarkers to Assess Risk, Severity, and Prognosis of Immune Checkpoint Inhibitor-Associated Myocarditis: A Retrospective Clinical Study. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, **11**, Article ID: 1465743. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2024.1465743>
- [7] Liu, L., Gong, B., Wang, W., Xu, K., Wang, K. and Song, G. (2024) Association between Haemoglobin, Albumin, Lymphocytes, and Platelets and Mortality in Patients with Heart Failure. *ESC Heart Failure*, **11**, 1051-1060. <https://doi.org/10.1002/ehf2.14662>
- [8] Yilmaz, R., Toprak, K., Yilmaz, M., Karagoz, A. and Öz, E. (2024) Investigation of the Usefulness of HALP Score in Predicting Short-Term Mortality in Patients with Acute Decompensated Heart Failure in a Coronary Care Unit. *Medicina*,

- 60, Article No. 1385. <https://doi.org/10.3390/medicina60091385>
- [9] Karakayali, M., Omar, T., Artac, I., Ilis, D., Arslan, A., Altunova, M., *et al.* (2023) The Prognostic Value of HALP Score in Predicting In-Hospital Mortality in Patients with ST-Elevation Myocardial Infarction Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Coronary Artery Disease*, **34**, 483-488. <https://doi.org/10.1097/mca.0000000000001271>
- [10] Chen, X., Xue, L., Wang, W., Chen, H., Zhang, W., Liu, K., *et al.* (2015) Prognostic Significance of the Combination of Preoperative Hemoglobin, Albumin, Lymphocyte and Platelet in Patients with Gastric Carcinoma: A Retrospective Cohort Study. *Oncotarget*, **6**, 41370-41382. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.5629>
- [11] Zhou, J. and Yang, D. (2023) Prognostic Significance of Hemoglobin, Albumin, Lymphocyte and Platelet (HALP) Score in Hepatocellular Carcinoma. *Journal of Hepatocellular Carcinoma*, **10**, 821-831. <https://doi.org/10.2147/jhc.s411521>
- [12] Xu, M., Chen, L., Hu, Y., Wu, J., Wu, Z., Yang, S., *et al.* (2023) The HALP (Hemoglobin, Albumin, Lymphocyte, and Platelet) Score Is Associated with Early-Onset Post-Stroke Cognitive Impairment. *Neurological Sciences*, **44**, 237-245. <https://doi.org/10.1007/s10072-022-06414-z>
- [13] Güç, Z.G., Alacacioğlu, A., Kalender, M.E., Oflazoğlu, U., Ünal, S., Yıldız, Y., *et al.* (2022) HALP Score and GNRI: Simple and Easily Accessible Indexes for Predicting Prognosis in Advanced Stage NSCLC Patients. the İzmir Oncology Group (IZOG) Study. *Frontiers in Nutrition*, **9**, Article ID: 905292. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.905292>
- [14] Li, S., Gao, Y., Liu, K., Zhao, J., Fang, H., Tao, Y., *et al.* (2023) The Novel Biomarkers-Based HALP (Hemoglobin, Albumin, Lymphocyte and Platelet)-Prognostic Model for Acute and Subacute Patients with Cerebral Venous Sinus Thrombosis: A Retrospective Cohort Study. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*, **30**, 1742-1749. <https://doi.org/10.5551/jat.64043>
- [15] Park, J., Chae, Y., Lee, S., Koo, Y., Kim, H., Kang, B., *et al.* (2025) The Hemoglobin, Albumin, Lymphocyte, and Platelet Score as a Prognostic Indicator for Dogs with Congestive Heart Failure Secondary to Myxomatous Mitral Valve Disease. *Veterinary Sciences*, **12**, Article No. 908. <https://doi.org/10.3390/vetsci12090908>
- [16] Zheng, Y., Huang, Y. and Li, H. (2023) Hemoglobin Albumin Lymphocyte and Platelet Score and All-Cause Mortality in Coronary Heart Disease: A Retrospective Cohort Study of NHANES Database. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, **10**, Article ID: 1241217. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1241217>
- [17] Muge, A., Cenani, I., Nil, O. and Esenboga, K. (2025) A Potential Relationship between HALP Score and In-Hospital Mortality in Acute Heart Failure. *Clinical Cardiology*, **48**, e70108. <https://doi.org/10.1002/clc.70108>
- [18] Ezekowitz, J.A., McAlister, F.A. and Armstrong, P.W. (2003) Anemia Is Common in Heart Failure and Is Associated with Poor Outcomes: Insights from a Cohort of 12065 Patients with New-Onset Heart Failure. *Circulation*, **107**, 223-225. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000052622.51963.fc>
- [19] Ballmer, P.E. (2001) Causes and Mechanisms of Hypoalbuminaemia. *Clinical Nutrition*, **20**, 271-273. <https://doi.org/10.1054/clnu.2001.0439>
- [20] Chao, P., Cui, X., Wang, S., Zhang, L., Ma, Q. and Zhang, X. (2022) Serum Albumin and the Short-Term Mortality in Individuals with Congestive Heart Failure in Intensive Care Unit: An Analysis of MIMIC. *Scientific Reports*, **12**, Article No. 16251. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-20600-1>
- [21] Rosenzweig, R., Kumar, V., Gupta, S., Bermeo-Blanco, O., Stratton, M.S., Gumina, R.J., *et al.* (2022) Estrogen Receptor- β Agonists Modulate T-Lymphocyte Activation and Ameliorate Left Ventricular Remodeling during Chronic Heart Failure. *Circulation: Heart Failure*, **15**, e008997. <https://doi.org/10.1161/circheartfailure.121.008997>
- [22] Charach, G., Grosskopf, I., Roth, A., Afek, A., Wexler, D., Sheps, D., *et al.* (2011) Usefulness of Total Lymphocyte Count as Predictor of Outcome in Patients with Chronic Heart Failure. *The American Journal of Cardiology*, **107**, 1353-1356. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2010.12.049>
- [23] Chung, I. and Lip, G.Y.H. (2006) Platelets and Heart Failure. *European Heart Journal*, **27**, 2623-2631. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehl305>
- [24] Toprak, K., Toprak, İ.H., Acar, O. and Ermiş, M.F. (2024) The Predictive Value of the HALP Score for No-Reflow Phenomenon and Short-Term Mortality in Patients with ST-Elevation Myocardial Infarction. *Postgraduate Medicine*, **136**, 169-179. <https://doi.org/10.1080/00325481.2024.2319567>
- [25] Kuwahara, K. (2021) The Natriuretic Peptide System in Heart Failure: Diagnostic and Therapeutic Implications. *Pharmacology & Therapeutics*, **227**, Article ID: 107863. <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2021.107863>