© 2026 国际老年医学杂志编辑部 © 2026 Editorial Office of *International Journal of Geriatrics*

老年慢性心力衰竭患者左心室重构与脂联素、胎盘生长因子、内脏脂肪组织来源的丝氨酸蛋白酶抑制剂的关系*

卫 佳[1] 王 勇[1**] 王能鑫[1] 王可可[2] 刘旭静[1]
[1]西安医学院第二附属医院全科医学科，陕西 西安 710038；[2] 西安医学院第二附属医院老年医学科，陕西 西安 710038

［摘 要］ **目的** 分析老年慢性心力衰竭（CHF）患者左心室重构（LVR）与脂联素（APN）、胎盘生长因子（PLGF）、内脏脂肪组织来源的丝氨酸蛋白酶抑制剂（Vaspin）的关系。**方法** 研究为回顾性分析，选取 2022—2024 年西安医学院第二附属医院收治的 60 例 CHF 合并 LVR 的老年患者为 LVR 组，另收集同期本院收治的 60 例未合并 LVR 的老年 CHF 患者为单纯 CHF 组。比较两组 LVR 相关指标［左心室舒张末内径（LVEDD）、左心室射血分数（LVEF）、左室后壁厚度（LVPWT）、室间隔厚度（IVST）］、血清 APN、PLGF、Vaspin 水平；分析血清 APN、PLGF、Vaspin 与老年 CHF 患者 LVR 的关系。**结果** LVR 组 LVEF 低于单纯 CHF 组（$P<0.05$），LVEDD、LVPWT、IVST 均高于单纯 CHF 组（$P<0.05$）。LVR 组 APN、Vaspin 水平低于单纯 CHF 组（$P<0.05$），血清 PLGF 水平高于单纯 CHF 组（$P<0.05$）。经 Pearson 相关系数分析，血清 PLGF 与 LVEF 呈负相关（$P<0.05$），与 LVEDD、LVPWT、IVST 呈正相关（$P<0.05$）；血清 APN、Vaspin 与 LVEF 呈正相关（$P<0.05$），与 LVEDD、LVPWT、IVST 呈负相关（$P<0.05$）。多因素 logistic 回归分析结果显示：血清 PLGF 过表达是老年 CHF 患者合并 LVR 的独立危险因素（$P<0.05$），APN、Vaspin 是其保护因素（$P<0.05$）。ROC 曲线结果显示：血清 APN、PLGF、Vaspin 单独及联合检测评估老年 CHF 患者 LVR 的曲线下面积均>0.71，有一定评估价值，且联合检测可提高 ROC 曲线下面积。**结论** 老年 CHF 患者 LVR 与血清 APN、PLGF、Vaspin 水平有关，且 APN、PLGF、Vaspin 联合检测可提高老年 CHF 患者 LVR 的评估价值。

［关键词］ 慢性心力衰竭；左心室重构；脂联素；胎盘生长因子；内脏脂肪组织来源的丝氨酸蛋白酶抑制剂
doi：10.3969/j.issn.1674-7593.2026.03.010

Relationship between left ventricular remodeling and adiponectin, placental growth factor and visceral adipose tissue-serine protease inhibitors in elderly patients with chronic heart failure

Wei Jia[1], Wang Yong[1**], Wang Nengxin[1], Wang Keke[2], Liu Xujing[1]
[1]Department of General Practice, the Second Affiliated Hospital of Xi'an Medical University, Xi'an 710038, China;
[2]Department of Geriatrics, the Second Affiliated Hospital of Xi'an Medical University, Xi'an 710038, China
[**]Corresponding author: Wang Yong, email: 505088897@qq.com

［**Abstract**］ **Objective** To analyze the relationship between left ventricular remodeling (LVR) and adiponectin (APN), placental growth factor (PLGF), and visceral adipose tissue-serine protease inhibitor (Vaspin) in elderly patients with chronic heart failure (CHF). **Methods** This study was a retrospective analysis, a total of 60 elderly patients with CHF combined with LVR admitted to the Second Affiliated Hospital of Xi'an Medical College from 2022 to 2024 were collected as the LVR group. Additionally, another 60 elderly patients without LVR admitted to our hospital during the same period were collected as the simple CHF group. LVR related parameters [left ventricular end diastolic diameter (LVEDD), left ventricular ejection fraction (LVEF), left ventricular posterior wall thickness (LVPWT), interventricular septum thickness (IVST)], serum APN, PLGF, and vaspin levels were compared between the two groups; the relationship between serum APN, PLGF, and vaspin and LVR in elderly CHF patients was analyzed. **Results** The LVEF value in the LVR group was lower than that in the simple CHF group ($P<0.05$), and the LVEDD, LVPWT, and IVST values were higher than those in the simple CHF group ($P<0.05$). The levels of Vaspin and APN in the LVR group were lower than those in the simple CHF group ($P<0.05$), and the serum PLGF was higher than that in the simple CHF group ($P<0.05$). According to the

收稿日期：2025-04-16 修回日期：2025-05-26 录用日期：2025-05-27
*国家自然科学基金项目（82300407）
**通信作者：王 勇，电子邮箱 505088897@qq.com

Pearson correlation test, serum PLGF was negatively correlated with LVEF and positively correlated with LVEDD, LVPWT, and IVST ($P<0.05$). Serum APN and Vaspin were positively correlated with LVEF and negatively correlated with LVEDD, LVPWT, and IVST ($P<0.05$). Results of multivariate logistic regression analysis showed that serum PLGF overexpression was a risk factor for LVR in elderly CHF patients, while APN and Vaspin were protective factors ($P<0.05$). Results of ROC curves analysis showed that the area under the curve of serum APN, PLGF, and Vaspin alone and in combination for evaluating LVR in elderly CHF patients were all greater than 0.71, which had certain evaluation value, and the area under the curve value could be increased by combined detection. **Conclusion** LVR is associated with serum APN, PLGF and vaspin levels in elderly patients with CHF, and the combined detection of APN, PLGF and vaspin can improve the evaluation value of LVR in elderly patients with CHF.

[**Key words**] Chronic heart failure; Left ventricular remodeling; Adiponectin; Placental growth factor; Visceral adipose tissue-serine protease inhibitor

慢性心力衰竭（Chronic heart failure，CHF）是心内科常见病，多见于老年群体，主要病因为冠心病，此外，高血压、糖尿病、心肌炎等也是其常见诱因。CHF 患者常出现呼吸困难、乏力、咳嗽等症状，若未经及时诊治，患者心功能持续损伤，会导致心室重构、舒张功能异常等问题[1]。左心室重构（Left ventricular remodeling，LVR）是 CHF 发展的重要环节，也是增加 CHF 死亡率的主要原因[2]。CHF 患者一旦合并 LVR，会导致心肌收缩能力下降，进而降低心脏泵血功能，促进 CHF 发展，导致病情恶化[3]。此外，LVR 也会在一定程度上增加不良心脏事件风险，影响预后。因此，临床应及早评估 CHF 患者合并 LVR 情况，以改善预后。目前，临床主要通过超声心动图评估 CHF 患者 LVR 情况，有一定诊断价值，但确诊时疾病已发展至难以逆转地步，缺乏早期评估价值，应用有限。近年，血清学指标成为疾病诊断、病情评估、预后预测的重要手段。脂联素（Adiponectin，APN）是一种蛋白质激素，由脂肪细胞分泌，可抑制胰岛素抵抗，还能够抑制心脏病理性肥大，影响 CHF 进程[4]。胎盘生长因子（Placental growth factor，PLGF）参与心血管疾病进程，可诱导血管生成，提高血管通透性，在 CHF 中呈过表达状态[5]。内脏脂肪组织来源的丝氨酸蛋白酶抑制剂（Visceral adipose tissue-serine protease inhibitor，Vaspin）是新发现的脂肪细胞因子，具有胰岛素增敏作用，在多种疾病中呈异常表达。据报道，冠心病患者血清 Vaspin 水平显著低于健康人群，且随着疾病加重，Vaspin 水平越低[6]。推测血清 APN、PLGF、Vaspin 可能与 CHF 患者合并 LVR 有关。因此，本研究旨在探究老年 CHF 患者 LVR 与血清 APN、PLGF、Vaspin 水平的关系。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究为回顾性分析，选取 2022—2024 年西安医学院第二附属医院收治的 60 例 CHF 合并 LVR 的老年患者为 LVR 组，另收集同期本院收治的 60 例未合并 LVR 的老年 CHF 患者为单纯 CHF 组。纳入标准：①CHF 符合《慢性心力衰竭基层诊疗指南（2019 年）》[7] 中的诊断标准，患者出现呼吸困难、疲劳、运动耐力下降等症状，并结合心电图、超声心动图、冠脉造影等检查后确诊，N 末端 B 型利钠肽原≥125 ng/L；②年龄≥60 岁；③纽约心脏病协会（New York Heart Association，NYHA）分级≥Ⅱ级[8]；④患者无精神病，意识清楚；⑤研究所需的临床资料完善；⑥患者同意查阅其病历资料。排除标准：①伴脑血管疾病者；②急性心力衰竭者；③伴先天性心脏病或其他类型心脏病者；④伴肝、肾功能衰竭者；⑤以往有心脏手术史者；⑥伴其他影响 APN、PLGF 水平的疾病者。

1.2 方法

1.2.1 CHF 患者 LVR 的判定方法 LVR 的判断参照《慢性心力衰竭基层诊疗指南（2019 年）》[7] 中心脏结构异常的诊断标准，内容如下：经超声心动图检查，左心室内径>55 mm（男）、>50 mm（女）；左心室射血分数（Left ventricular ejection fraction，LVEF）低于 50%和（或）左心室质量指数>115 g/m^2（男）、>95 g/m^2（女）；与基线值比较，左室舒张末容积指数增加不低于 20%；或经心室造影确诊为 LVR。符合上述条件即可判断为 LVR。本研究入选的 60 例 CHF 合并 LVR 的老年患者均符合上述标准。

1.2.2 临床资料收集 研究人员均接受统一培训，并完成考核。翻阅符合此次纳入、排除标准的患者病历资料，并自行设计患者资料填写表，记录主要信息，包括性别、年龄、体质量指数、NYHA 心功能分级、合并基础病（主要包括高血压、高血糖、高脂血症等）。

1.2.3 LVR 指标检测 查阅符合入组条件的患者相关资料，记录本研究所需的 LVR 主要指标。所有患者入院后均进行超声心动图（飞利浦超声股份有限公司，型号：EPIQ5）检查，检查前均对其进行常规宣教、指导，将超声探头放置于心尖部进行扫描，采集各个瓣膜的血流频谱图像，并采集心尖四腔、三腔等心切面动态图像，连续采集 3 个心动周期，并测量 LVR 有关指标，主要包括 LVEF、左心室舒张末内径（Left ventricular end diastolic diameter，LVEDD）、左室后壁厚度（Left ventricular posterior wall thickness，LVPWT）、室间隔厚度（Interventricular septum thickness，IVST）。

1.2.4　主要实验室指标测定　在测定标本前，患者禁食 8 h，次日早晨采集静脉血 5～6 mL，将血液样本置于离心机内，在 3 000 r/min 的速度下离心 5～10 min，离心半径为 15 cm，取血清备用。采用酶标仪［伯乐（上海）生命科学研究发展有限公司，型号：630 型］，以酶联免疫吸附法测定血清 APN、PLGF、Vaspin 水平，试剂盒均购自上海蓝基生物科技有限公司。

1.3　统计学方法

采用 SPSS27.0 统计学软件进行数据分析。计数资料采用 χ^2 检验；等级计数资料采用 Wilcoxon 检验；服从正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，组间比较采用独立样本 t 检验；血清 APN、PLGF、Vaspin 与老年 CHF 患者 LVR 的关系采用 Pearson 相关系数检验、多因素 logistic 回归模型分析；并绘制 ROC 曲线，计算曲线下面积，以检验各项血清指标对老年 CHF 患者 LVR 发生的评估价值（曲线下面积>0.90 表示评估价值高，0.71～0.90 表示有一定评估价值，<0.71 表示评估价值低）；联合检测时，将血清 APN、PLGF、Vaspin 作为自变量，LVR 情况作为因变量，拟合 logistic 回归模型，计算预测概率，将预测概率作为 ROC 曲线的联合检验变量，绘制 ROC 曲线，分析多指标联合诊断的价值；检验水准 $\alpha=0.05$。

2　结果

2.1　两组一般资料比较

两组一般资料比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$），见表 1。

表 1　两组一般资料比较

Tab. 1　Comparison of general data between the two groups

组别	例数	性别[例(%)]		年龄	体质量指数	NYHA 分级[例(%)]			合并基础病[例(%)]		
		男	女	($\bar{x} \pm s$,岁)	($\bar{x} \pm s$,kg)	Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级	高血压	高血糖	高脂血症
LVR 组	60	33	27	68.44 ± 5.71	20.36 ± 1.12	14	27	19	35	28	22
单纯 CHF 组	60	36	24	68.73 ± 6.05	20.72 ± 1.16	19	24	17	30	23	20
$\chi^2/t/Z$ 值		0.307		0.270	1.729		0.833		0.839	0.853	0.147
P 值		0.580		0.788	0.086		0.405		0.360	0.356	0.702

2.2　两组 LVR 指标比较

LVR 组 LVEF 低于单纯 CHF 组，LVEDD、LVPWT、IVST 均高于单纯 CHF 组，差异均有统计学意义（$P<0.05$），见表 2。

表 2　两组 LVR 指标比较（$\bar{x} \pm s$）

Tab. 2　Comparison of LVR indexes between the two groups（$\bar{x} \pm s$）

组别	例数	LVEF(%)	LVEDD(mm)	LVPWT(mm)	IVST(mm)
LVR 组	60	36.15 ± 3.74	75.58 ± 7.91	17.84 ± 2.69	16.67 ± 3.05
单纯 CHF 组	60	41.75 ± 4.39	65.75 ± 6.48	13.44 ± 2.91	12.57 ± 2.71
t 值		7.522	7.447	8.600	7.784
P 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.3　两组血清 APN、PLGF、Vaspin 水平比较

LVR 组 APN、Vaspin 水平低于单纯 CHF 组，血清 PLGF 水平高于单纯 CHF 组，差异均有统计学意义（$P<0.05$），见表 3。

表 3　两组血清 APN、PLGF、Vaspin 水平比较（$\bar{x} \pm s$）

Tab. 3　Comparison of serum APN, PLGF and Vaspin levels between the two groups（$\bar{x} \pm s$）

组别	例数	APN(μg/mL)	PLGF(ng/L)	Vaspin(ng/mL)
LVR 组	60	9.17 ± 1.18	27.16 ± 5.84	16.75 ± 3.06
单纯 CHF 组	60	12.25 ± 2.13	19.75 ± 4.24	21.16 ± 3.47
t 值		9.798	7.953	7.384
P 值		<0.001	<0.001	<0.001

2.4 血清 APN、PLGF、Vaspin 与 LVR 的相关性

经 Pearson 相关系数分析，血清 PLGF 与 LVEF 呈负相关（$P<0.05$），与 LVEDD、LVPWT、IVST 呈正相关（$P<0.05$）；血清 APN、Vaspin 与 LVEF 呈正相关（$P<0.05$），与 LVEDD、LVPWT、IVST 呈负相关（$P<0.05$），见表 4。

表 4 血清 APN、PLGF、Vaspin 与 LVR 的相关性（r 值）

Tab. 4 Correlation between serum APN, PLGF, Vaspin and LVR (r value)

指标	APN	PLGF	Vaspin
LVEF	0.405[a]	−0.388[a]	0.551[a]
LVEDD	−0.485[a]	0.505[a]	−0.396[a]
LVPWT	−0.397[a]	0.439[a]	−0.412[a]
IVST	−0.501[a]	0.421[a]	−0.388[a]

注：[a]$P<0.05$。

2.5 血清 APN、PLGF、Vaspin 与老年 CHF 患者 LVR 发生的关系

将老年 CHF 患者 LVR 情况作为因变量（单纯 CHF=0，LVR=1），将血清 APN、PLGF、Vaspin 水平作为自变量，进行多因素 logistic 回归分析。结果显示：血清 PLGF 过表达是老年 CHF 患者合并 LVR 的独立危险因素（$P<0.05$），APN、Vaspin 是其保护因素（$P<0.05$），见表 5。

表 5 多因素 logistic 回归分析结果

Tab. 5 Results of multivariate logistic regression analysis

指标	B	SE	$Wald\chi^2$	P 值	OR	95%CI
APN	−0.809	0.154	27.776	<0.001	0.445	0.329~0.601
PLGF	0.186	0.054	11.986	<0.001	1.204	1.084~1.338
Vaspin	−0.239	0.088	7.359	0.007	0.788	0.663~0.936

2.6 血清 APN、PLGF、Vaspin 对老年 CHF 患者合并 LVR 评估价值的 ROC 曲线分析

将老年 CHF 患者 LVR 情况作为状态变量（单纯 CHF=0，LVR=1），将血清 APN、PLGF、Vaspin 纳入检验变量，绘制 ROC 曲线图。结果显示：血清 APN、PLGF、Vaspin 单独及联合检测评估老年 CHF 患者 LVR 的曲线下面积均>0.71，有一定评估价值，且联合检测可提高曲线下面积，见表 6。

表 6 血清 APN、PLGF、Vaspin 对老年 CHF 患者 LVR 的评估价值的 ROC 曲线分析

Tab. 6 ROC curve analysis of the value of serum APN, PLGF and Vaspin in evaluating LVR in elderly CHF patients

指标	曲线下面积值	95%CI	P 值	cut-off 值	特异度	灵敏度	约登指数
APN(μg/mL)	0.831	0.756~0.907	<0.001	10.270	0.817	0.750	0.567
PLGF(ng/L)	0.784	0.699~0.869	<0.001	24.010	0.850	0.700	0.550
Vaspin(ng/mL)	0.794	0.715~0.873	<0.001	20.055	0.600	0.900	0.500
联合检测	0.893	0.837~0.949	<0.001	–	0.821	0.883	0.704

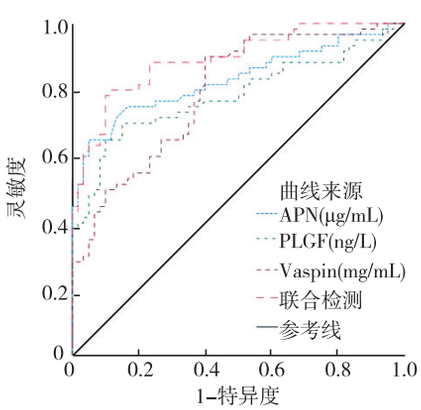

图 1 血清 APN、PLGF、Vaspin 评估老年 CHF 患者合并 LVR 的 ROC 曲线图

Fig. 1 ROC curve of serum APN, PLGF and Vaspin in elderly CHF patients with LVR

3 讨论

CHF 是由冠心病、心肌炎等导致的心肌损伤疾病，是各种心血管疾病的进展终点，也成为危害老年人生命健康的重要问题。LVR 参与 CHF 的发生及发展过程中，主要因患者心肌舒张及收缩功能持续受损导致，会严重损伤患者的心功能，增加心律失常、心肌梗死等不良心脏事件的发生率，甚至会导致肝肾等多系统损害，增加病死率[9-10]。因此，临床应采取有效方法及早评估 CHF 患者的 LVR 状况，为临床及早拟定治疗方案提供基础，改善预后。

以往临床主要通过心脏彩超测定 LVEF、LVEDD、LVPWT、IVST 指标，以诊断 CHF 患者 LVR 情况。本研究结果显示，LVR 组 LVEF 低于单纯 CHF 组，且 LVEDD、LVPWT、IVST 高于单纯 CHF 组，提示上述参数与 LVR 有关。分析原因，LVPWT、IVST 正常情况不超过 11 mm，若该指标异常升高提示心室功能下降，是 LVR 的重要评估参数；LVEF 是评估 CHF 患者心功能的重要指标，LVEF 降低提示心功能持续损伤，与 LVR 有关；LVEDD 是评估左心室大小的重要指标，值增大提示心室腔扩大、心肌细胞肥大等，与 LVR 有

关[11-12]。但上述心脏彩超参数难以早期评估 LVR 发生风险，应用价值有限，应积极探寻其他有效的评估 LVR 有关的指标。

APN 由脂肪细胞分泌，在抗炎反应、调节代谢中发挥重要作用，APN 的水平与糖尿病、心血管疾病等存在密切关系。APN 包括多个结构域，如 N 端的信号肽及连接肽等，通过与细胞表面受体结合，可发挥促血管生成、减轻炎症反应等作用[13]。有研究显示，APN 与 CHF 患者心功能分级有关[14]。PLGF 属于血管内皮细胞生长因子，正常情况下，血清中 PLGF 含量极低，若心肌细胞损伤，PLGF 大量释放入血，可促进炎症反应，参与心脏病发生及发展[15]。柴睿等[16]报道，PLGF 在 CHF 患者中呈过表达，与病情程度、心功能存在密切关系；PLGF 过表达对心功能分级具有预测价值。Vaspin 在脂肪细胞中呈特异性表达，参与胰岛素抵抗过程，还可在一定程度上抑制促炎细胞因子生成，调节炎症反应[17]。滕宗艳等[18]报道，血清 Vaspin 可通过抑制炎症发挥保护心功能的目的。

本研究结果显示，LVR 组 APN、Vaspin 水平低于单纯 CHF 组，且血清 PLGF 高于单纯 CHF 组；经 Pearson 相关系数分析，血清 PLGF 与 LVEF 呈负相关，与 LVEDD、LVPWT、IVST 呈正相关；血清 APN、Vaspin 与 LVEF 呈正相关，与 LVEDD、LVPWT、IVST 呈负相关；进一步行多因素 logistic 回归分析，结果显示：血清 PLGF 过表达是老年 CHF 患者合并 LVR 的独立危险因素，APN、Vaspin 是其保护因素。本研究结果提示，血清 APN、PLGF、Vaspin 水平与老年 CHF 患者 LVR 有关。分析原因，Vaspin 是脂肪细胞因子，可抑制促炎细胞因子生成，发挥保护心脏的目的。高水平 Vaspin 可调节机体能量代谢，改善心肌代谢，减轻心肌损伤，延缓 LVR 进程[19]。APN 可促进线粒体对脂肪酸摄取，保证心肌细胞获得足够能量，利于维持正常心功能，降低因能量代谢异常导致的 LVR；此外，APN 能够抑制细胞外信号相关激酶，还可抑制心肌细胞肥大，减轻炎症反应，达到抑制 LVR 的目的[20]。PLGF 能够促进巨噬细胞或单核细胞参与血管壁炎症反应，加重心肌损伤程度，导致 LVR[21]。本研究绘制 ROC 曲线，结果显示，血清 APN、PLGF、Vaspin 单独及联合检测评估老年 CHF 患者 LVR 的曲线下面积均>0.71，有一定预测价值，且联合检测可提高 ROC 曲线下面积。

综上所述，老年 CHF 患者 LVR 与血清 APN、PLGF、Vaspin 水平有关，血清 PLGF 过表达是老年 CHF 患者合并 LVR 的独立危险因素，APN、Vaspin 是其保护因素。三项血清指标联合检测可提高老年 CHF 患者 LVR 的评估价值。但本研究尚有不足，如属于回顾性研究，且样本量有限，尚有其他与 LVR 有关的指标未被纳入，今后应纳入不同机构的大量患者，筛选其他血清标志物，以提高老年 CHF 患者合并 LVR 的评估价值，降低老年 CHF 患者发生 LVR 的风险，提高预后。

参考文献

[1] 李帅，韩雪，马文静，等. 运动前后活性氧代谢衍生物对老年心力衰竭患者预后的预测价值[J]. 国际老年医学杂志，2024，45(1)：53-58.
Li S，Han X，Ma W J，et al. The predictive value of reactive oxygen species metabolic derivative before and after exercise on the prognosis of elderly patients with heart failure[J]. Int J Geriatr，2024，45(1)：53-58.

[2] Menicanti L A. Postinfarction left ventricle remodeling surgical treatment，different ways to get same result[J]. J Card Surg，2022，37(2)：415-417.

[3] Albalawi M，Ahmad S，Nasef M A，et al. Mid-term outcome of left ventricle reverse remodeling after atrial septal defect closure：a comparison between surgical and device groups[J]. Pediatr Cardiol，2022，43(7)：1530-1538.

[4] 袁静，程杨阳，李红梅，等. 脂联素通过 NF-κB 通路调节高糖所致内皮细胞损伤的保护作用[J]. 中国免疫学杂志，2024，40(2)：247-251.
Yuan J，Cheng Y Y，Li H M，et al. Adiponectin regulates protective effect of high glucose induced endothelial cell injury through NF-κB pathway[J]. Chin J Immunol，2024，40(2)：247-251.

[5] 黄鲲，陈一泓，梁春. 胎盘生长因子在动脉粥样硬化性心血管疾病中的研究进展[J]. 国际心血管病杂志，2024，51(3)：153-155，163.
Huang K，Chen Y H，Liang C. Advances in the study of placental growth factor in atherosclerotic cardiovascular diseases[J]. Int J Cardiovasc Dis，2024，51(3)：153-155，163.

[6] 高荣华，陈雪英，张韶辉，等. 血清脂肪因子 vaspin，apelin 对 ACS 患者 PCI 术后心血管终点事件发生的预测价值[J]. 中国循证心血管医学杂志，2021，13(8)：1003-1006.
Gao R H，Chen X Y，Zhang S H，et al. The predictive value of serum adipokines vaspin and apelin for cardiovascular endpoints after PCI in ACS patients[J]. Chin J Evidence-Bases Cardiovas Med，2021，13(8)：1003-1006.

[7] 中华医学会，中华医学会杂志社，中华医学会全科医学分会，等. 慢性心力衰竭基层诊疗指南(2019 年)[J]. 中华全科医师杂志，2019，18(10)：936-947.
Chinese Medical Association，Chinese Medical Association Journal，Chinese Medical Association General Practice Branch，et al. Guidelines for Primary Care of Chronic Heart Failure (2019)[J]. Chin J General Practit，2019，18(10)：936-947.

[8] Caraballo C，Desai N R，Mulder H，et al. Clinical implications of the New York Heart Association Classification[J]. J Am Heart Assoc，2019，8(23)：e014240.

[9] Reiser C S，Assuncao A N Jr，Araujo-Filho J，et al. Left ventricle remodeling by CMR in treated patients with primary aldosteronism and primary systemic arterial hyper-

tension[J]. PLoS One, 2024,19(12):e0316140.

[10] 王姣, 李慧云, 苑柳翠. 慢性心力衰竭患者血清 CTGF、SIRT1 表达及与心肌重构的相关性研究[J]. 中国循证心血管医学杂志,2024,16(3):351-353.
Wang J, Li H Y, Yuan L C. Study on the expression of serum CTGF and SIRT1 in patients with chronic heart failure and its correlation with myocardial remodeling [J]. Chin J Evidence-Bases Cardiovas Med, 2024,16(3):351-353.

[11] 张亭, 任锋. 老年慢性心衰合并铁缺乏患者血清 Hep、TRF、SF、Fe 水平与左心室结构、血管内皮功能的相关性[J]. 医学临床研究,2022,39(4):575-578.
Zhang T, Ren F. Correlation between serum Hep, TRF, SF, Fe levels and left ventricular structure and vascular endothelial function in elderly patients with chronic heart failure combined with iron deficiency[J]. J Clin Res, 2022,39(4):575-578.

[12] 汤雪璐, 贵蕾, 郑婕, 等. 慢性心力衰竭患者微小 RNA-182-5p 表达水平及其与左心室重构和预后的相关性[J]. 中华老年心脑血管病杂志,2024,26(2):132-136.
Tang X L, Gui L, Zheng J, et al. Expression levels of microRNA-182-5p in patients with chronic heart failure and its correlation with left ventricular remodeling and prognosis[J]. Chin J Geriatr Heart Brain Vessel Dis, 2024,26(2):132-136.

[13] 蔡敏一, 赵德强, 于宏梅, 等. 老年冠心病患者血清脂联素、生长素释放肽水平与血小板聚集率及主要不良心脏事件相关性分析[J]. 陕西医学杂志,2024,53(7):931-935.
Cai M Y, Zhao D Q, Yu H M, et al. Analysis of the correlation between serum lipin and ghrelin levels and platelet aggregation rate and major adverse cardiac events in elderly coronary heart disease patients[J]. Shaanxi Med J, 2024,53(7):931-935.

[14] Ma Y L, Xu M, Cen X F, et al. Tectorigenin protects against cardiac fibrosis in diabetic mice heart via activating the adiponectin receptor 1-mediated AMPK pathway[J]. Biomed Pharmacother, 2024,21(12):116589.

[15] 马淑慧, 董静, 赵运, 等. 维生素 C 对冠心病 PCI 术后患者炎性损伤、心肌纤维化及 Fractalkine、Vaspin、HMGB1 的影响[J]. 海南医学, 2022, 33(23):3009-3012.
Ma S H, Dong J, Zhao Y, et al. The effects of Vitamin C on inflammatory injury, myocardial fibrosis, and Fractalkine, Vaspin, HMGB1 in patients after PCI for coronary heart disease[J]. Hainan Med J, 2022,33(23):3009-3012.

[16] 柴睿, 黄辉, 张望强. 血清胎盘生长因子和脑啡肽酶对老年心力衰竭患者心功能分级和心肌损伤的预测作用[J]. 中华老年心脑血管病杂志,2023,25(9):913-917.
Chai R, Huang H, Zhang W Q. The predictive role of serum placental growth factor and chymotrypsin in the grading of cardiac function and myocardial injury in elderly patients with heart failure[J]. Chin J Geriatr Heart Brain Vessel Dis, 2023,25(9):913-917.

[17] 张萌, 李彦红. 心力衰竭患者血浆 Vaspin 的表达及其临床意义[J]. 临床心血管病杂志,2022,38(2):141-145.
Zhang M, Li Y H. Expression of plasma Vaspin in patients with heart failure and its clinical significance[J]. J Clin Cardiol, 2022,38(2):141-145.

[18] 滕宗艳, 韩丽红, 张海金, 等. 血清 vaspin 与慢性心力衰竭相关性研究[J]. 哈尔滨医科大学学报,2020,54(3):289-292.
Teng Z Y, Han L H, Zhang H J, et al. Correlation between serum vaspin and chronic heart failure[J]. J Harbin Med Univ, 2020,54(3):289-292.

[19] Ji M, Li Y, Liu Y, et al. Vaspin ameliorates cardiac remodeling by suppressing phosphoinositide 3-kinase/protein kinase B pathway to improve oxidative stress in heart failure rats[J]. J Cardiovasc Pharmacol, 2022,80(3):442-452.

[20] 任园园, 程功, 赵沱. 血清脂联素和网膜素-1 与冠心病患者发生冠状动脉钙化及其严重程度的关系[J]. 实用心脑肺血管病杂志,2025,33(1):39-43.
Ren Y Y, Cheng G, Zhao T. The relationship between serum lipoprotein lipase and retinol-binding protein-1 and the occurrence of coronary artery calcification and its severity in patients with coronary heart disease[J]. Pract J Cardiac Cereb Pneum Vasc Dis, 2025,33(1):39-43.

[21] 王爱华, 陈慧波, 周飞, 等. 慢性心力衰竭患者血清爱帕琳肽、胎盘生长因子、脑啡肽酶水平与左心室重构的关系研究[J]. 检验医学与临床,2025,22(4):547-551.
Wang A H, Chen H B, Zhou F, et al. The relationship between serum apelin, placental growth factor, and bradykinin levels and left ventricular remodeling in patients with chronic heart failure[J]. Laborat Med Clin, 2025,22(4):547-551.