

【DOI】 10.3969 / j.issn.1671-6450.2024.11.010

心血管疾病专题

彩色多普勒超声联合血清 Cyr61、ANGPTL3 对慢性心力衰竭患者的诊断价值

谢子旗, 吴小娟, 谢晴, 郑小叶, 朱红艳, 张环



基金项目: 陕西省重点研发计划项目 (S2022-YF-YBSF-0983)

作者单位: 710008 西安, 西北大学附属医院·西安市第三医院超声科(谢子旗、吴小娟、谢晴、郑小叶), 检验科(朱红艳), 心内科(张环)

通信作者: 吴小娟, E-mail: dsyywxj@163.com

【摘要】目的 探究彩色多普勒超声(CDU)联合血清富含半胱氨酸蛋白 61(Cyr61)、血管生成素样蛋白 3(ANGPTL3)对慢性心力衰竭(CHF)患者的诊断价值。方法 选取 2020 年 12 月—2023 年 12 月西北大学附属医院·西安市第三医院心内科收治的 CHF 患者 86 例为心力衰竭组,根据美国纽约心脏协会(NYHA)心功能分级,将患者分为Ⅱ~Ⅲ级亚组 58 例和Ⅳ级亚组 28 例。另选取同期医院健康体检者 86 例为健康对照组。采用 CDU 检测心功能,酶联免疫吸附法(ELISA)测定血清 Cyr61、ANGPTL3 水平;Pearson 相关分析血清 Cyr61、ANGPTL3 水平与心功能指标的相关性;多因素 Logistic 回归分析 CHF 患者的影响因素;受试者工作特征(ROC)曲线评价 CDU 及血清 Cyr61、ANGPTL3 水平对 CHF 的诊断价值。结果 心力衰竭组血清 Cyr61、ANGPTL3 水平及左心室舒张末期径(LVEDD)、左心房内径(LAD)均显著高于健康对照组,左心室射血分数(LVEF)显著低于健康对照组($t/P=9.779/<0.001$ 、 $35.751/<0.001$ 、 $18.376/<0.001$ 、 $21.451/<0.001$ 、 $49.742/<0.001$);Ⅳ级亚组 CHF 患者血清 Cyr61、ANGPTL3 水平及 LVEDD、LAD 均显著高于Ⅱ~Ⅲ级亚组, LVEF 显著低于Ⅱ~Ⅲ级亚组($t/P=11.226/<0.001$ 、 $37.440/<0.001$ 、 $7.786/<0.001$ 、 $27.001/<0.001$ 、 $13.303/<0.001$);血清 Cyr61、ANGPTL3 水平与 LVEDD、LAD 呈正相关,与 LVEF 呈负相关(Cyr61: $r/P=0.501/<0.001$ 、 $0.510/<0.001$ 、 $-0.522/<0.001$; ANGPTL3: $r/P=0.515/<0.001$ 、 $0.517/<0.001$ 、 $-0.532/<0.001$);多因素 Logistic 回归分析显示, Cyr61、ANGPTL3、LVEDD、LAD 升高为 CHF 患者的独立危险因素[OR(95%CI)=3.108(1.590~6.076)、4.378(2.011~9.533)、3.420(1.452~8.054)、2.058(1.429~2.963)], LVEF 升高为独立保护因素[OR(95%CI)=0.521(0.329~0.824)]; LVEDD、LAD、LVEF、Cyr61、ANGPTL3 及五者联合诊断 CHF 的曲线下面积(AUC)分别为 0.764、0.832、0.815、0.810、0.808、0.976,五者联合的 AUC 大于单独诊断的 AUC($Z/P=2.527/0.031$ 、 $2.675/0.024$ 、 $2.689/0.020$ 、 $2.679/0.018$ 、 $2.680/0.023$)。结论 CHF 患者血清 Cyr61、ANGPTL3 均显著升高, CDU 联合血清 Cyr61、ANGPTL3 可提高对 CHF 患者的诊断价值。

【关键词】 慢性心力衰竭;彩色多普勒超声;富含半胱氨酸蛋白 61;血管生成素样蛋白 3;诊断价值

【中图分类号】 R541.6⁺1 【文献标识码】 A

Diagnostic value of color Doppler ultrasound combined with serum Cyr61 and ANGPTL3 in patients with chronic heart failure Xie Ziqi*, Wu Xiaojuan, Xie Qing, Zheng Xiaoye, Zhu Hongyan, Zhang Huan.* Department of Ultrasound,

Northwest University Affiliated Hospital Xi'an No.3 Hospital, Shaanxi Province, Xi'an 710008, China

Funding program: Shaanxi Provincial Key R&D Program Project (S2022-YF-YBSF-0983)

Corresponding author: Wu Xiaojuan, E-mail: dsyywxj@163.com

【Abstract】 **Objective** To explore the diagnostic value of color Doppler ultrasound (CDU) combined with serum cysteine-rich 61 (Cyr61) and angiopoietin like protein 3 (ANGPTL3) in patients with chronic heart failure (CHF). **Methods** Eighty-six cases of CHF patients admitted to the Department of Cardiology of the Northwest University Affiliated Hospital Xi'an No.3 Hospital, from December 2020 to December 2023 were selected as the study group, and the patients were divided into 58 cases of subgroups of class II-III and 28 cases of subgroup of class IV according to the cardiac function grading of the New York Heart Association (NYHA). Another 86 cases were selected as healthy control group from the same period of hospital health checkups. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) was used to determine serum Cyr61 and ANGPTL3 levels; Pearson correlation analysis was used to analyze the correlation between serum Cyr61 and ANGPTL3 levels and cardiac function indexes; multifactorial logistic regression was used to analyze the influencing factors of CHF patients; and subjects'

work characteristics (ROC) curves were used to evaluate the CDU and serum Cyr61, ANGPTL3 levels for the diagnostic value of CHF. **Results** Serum Cyr61, ANGPTL3 levels and left ventricular end-diastolic internal diameter (LVEDD) and left atrial diameter (LAD) were significantly higher and left ventricular ejection fraction (LVEF) was significantly lower in the study group than in the healthy control group ($t/P=9.779/<0.001$, $35.751/<0.001$, $18.376/<0.001$, $21.451/<0.001$, $49.742/<0.001$); serum Cyr61 and ANGPTL3 levels and LVEDD and LAD were significantly higher in the class IV subgroup of CHF patients than in the class II-III subgroup, and LVEF was significantly lower than in the class II-III subgroup ($t/P=11.226/<0.001$, $37.440/<0.001$, $7.786/<0.001$, $27.001/<0.001$, $13.303/<0.001$); serum Cyr61 and ANGPTL3 levels were positively correlated with LVEDD and LAD and negatively correlated with LVEF ($r/P=0.501/<0.001$, $0.510/<0.001$, $-0.522/<0.001$, $0.515/<0.001$, $0.517/<0.001$, $-0.532/<0.001$); multifactorial logistic regression analysis showed that high Cyr61, high ANGPTL3, high LVEDD, and high LAD were independent risk factors for patients with CHF [$OR(95\%CI)=3.108(1.590-6.076)$, $4.378(2.011-9.533)$, $3.420(1.452-8.054)$, $2.058(1.429-2.963)$], and high LVEF was an independent protective factor [$OR(95\%CI)=0.521(0.329-0.824)$]; the AUCs for the diagnosis of CHF for LVEDD, LAD, LVEF, Cyr61, ANGPTL3 and the combination of the five were: 0.764, 0.832, 0.815, 0.810, 0.808, and 0.976, and the area under the curve (AUC) of the combination of the five was greater than the AUC of LVEDD, LAD, LVEF, Cyr61, and ANGPTL3 diagnosed alone ($Z/P=2.527/0.031$, $2.675/0.024$, $2.689/0.020$, $2.679/0.018$, $2.680/0.023$). **Conclusion** Serum Cyr61 and ANGPTL3 are greatly elevated in CHF patients, and CDU combined with serum Cyr61 and ANGPTL3 can improve the diagnostic value for CHF patients.

【Key words】 Chronic heart failure; Color Doppler ultrasound; Cysteine-rich 61; Angiopoietin like protein 3; Diagnostic value

慢性心力衰竭(chronic heart failure, CHF)是各种病因所导致心脏疾病的终末时期,多发于老年群体,致残率和病死率较高^[1-2]。CHF病情易反复发作,患者症状为呼吸困难及体液潴留等,影响人们的生活质量,随着医疗技术的完善 CHF 生存率得到较大的提高,然而 5 年病死率也接近 50%^[3-4]。因此在临床早期诊断 CHF 并进行合理治疗对改善患者预后尤为重要。彩色多普勒超声(CDU)可清晰显示出心脏和器官的内部结构,检查无创且可重复操作,成为诊断 CHF 的常用方法^[5]。然而其也会因为操作者熟练程度及个体差异存在误诊和漏诊现象。富含半胱氨酸蛋白 61(Cyr61)作为细胞外基质蛋白,在动脉粥样硬化过程中起着促进炎症反应及调节胆固醇代谢的作用^[6]。血管生成素样蛋白 3(ANGPTL3)作为分泌型蛋白因子,可参与脂质代谢及血管生成,有研究发现其还参与冠心病的进展^[7]。目前关于 CDU 联合血清 Cyr61、ANGPTL3 在 CHF 中的研究鲜有报道,因此本研究旨在探讨 CDU 联合血清 Cyr61、ANGPTL3 对 CHF 患者的诊断价值,报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取 2020 年 12 月—2023 年 12 月西北大学附属医院·西安市第三医院心内科收治的 CHF 患者 86 例为心力衰竭组,根据美国纽约心脏协会(NYHA)心功能分级^[8],将 CHF 患者分为 II~III 级亚组 58 例和 IV 级亚组 28 例。另选取同期医院健康体检者 86 例为健康对照组。健康对照组与心力衰竭组临床资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比

性,见表 1。本研究已经获得医院伦理委员会批准(SYLL-2020-039),受试者或家属知情同意并签署知情同意书。

表 1 健康对照组与心力衰竭组临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data between healthy control group and heart failure group

项 目	健康对照组 ($n=86$)	心力衰竭组 ($n=86$)	t/χ^2 值	P 值
男[例(%)]	50(58.14)	49(56.98)	0.024	0.877
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	62.58 $\pm$ 5.54	62.67 $\pm$ 5.34	0.108	0.914
BMI(kg/m^2)	22.79 $\pm$ 2.53	22.86 $\pm$ 2.54	0.181	0.857
收缩压($\bar{x}\pm s$,mmHg)	139.68 $\pm$ 5.95	140.38 $\pm$ 6.05	0.765	0.445
舒张压($\bar{x}\pm s$,mmHg)	78.59 $\pm$ 7.57	77.58 $\pm$ 7.56	0.875	0.383
饮酒史[例(%)]	20(23.26)	21(24.42)	0.032	0.858
吸烟史[例(%)]	17(19.77)	19(22.09)	1.142	0.285
高血压史[例(%)]	19(22.09)	22(25.58)	0.288	0.591
糖尿病史[例(%)]	12(13.95)	16(18.60)	0.683	0.409
TC($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	8.96 $\pm$ 1.95	9.10 $\pm$ 2.01	0.464	0.644
TG($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	1.27 $\pm$ 0.27	1.24 $\pm$ 0.24	0.770	0.442
LDL-C($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	2.18 $\pm$ 0.46	2.20 $\pm$ 0.48	0.279	0.781
HDL-C($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	1.24 $\pm$ 0.28	1.19 $\pm$ 0.26	1.214	0.227
FPG($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	5.42 $\pm$ 0.95	5.39 $\pm$ 0.86	0.217	0.828
HbA _{1c} ($\bar{x}\pm s$,%)	6.33 $\pm$ 0.58	6.41 $\pm$ 0.59	0.897	0.371

注:TC.总胆固醇;TG.三酰甘油;FPG.空腹血糖;BMI.体质指数;LDL-C.低密度脂蛋白胆固醇;HDL-C.高密度脂蛋白胆固醇;HbA_{1c}.糖化血红蛋白。

1.2 病例选择标准 (1)纳入标准:①符合 CHF 的诊断标准^[9];②均为首次确诊;③年龄 >18 岁;④左心室射血分数(LVEF) $<45.0\%$ 。(2)排除标准:①恶性肿瘤者;②感染性疾病者;③急性心肌梗死;④重要脏器

(肝、肾)衰竭者;⑤先天性心脏病。

1.3 观测指标与方法

1.3.1 血清 Cyr61、ANGPTL3 水平检测:于 CHF 患者入院时/健康对照组体检当日采集空腹肘静脉血 5 ml,离心留取上层血清待测。采用酶联免疫吸附法(ELISA)检测血清 Cyr61、ANGPTL3 水平,试剂盒均购自上海江莱公司(货号为 1528905377、1529019579),按照试剂盒说明书进行检测,使用酶标仪(Multiskan FC)检测吸光度值,绘制标准曲线计算血清水平。

1.3.2 CDU 检查:采用 CDU(荷兰 Philip 公司,型号 Affiniti 70)扫描心脏和周边位置(探头频率为 2.25 MHz),观察心室血液流速、波动速度等,获取图像并测量心功能指标[左心室舒张末期内径(LVEDD)、左心房内径(LAD)、LVEF]。所有结果均由高年资彩超室医师双盲阅片,连续检测 3 个心动周期,取其平均值。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 25.0 软件处理数据。计数资料以频数或率(%)表示,2 组间比较采用 χ^2 检验;符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用两独立样本 *t* 检验;Pearson 相关性分析血清 Cyr61、ANGPTL3 水平与心功能指标的相关性;多因素 Logistic 回归分析 CHF 患者的影响因素;受试者工作特征(ROC)曲线评价 CDU、Cyr61、ANGPTL3 对 CHF 患者的诊断价值。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2 组血清 Cyr61、ANGPTL3 水平及心功能指标比较 心力衰竭组血清 Cyr61、ANGPTL3 水平及 LVEDD、LAD 均高于健康对照组,LVEF 低于健康对照组(*P*<0.01),见表 2。

2.2 不同 NYHA 心功能分级血清 Cyr61、ANGPTL3 水

平及心功能指标比较 IV 级亚组 CHF 患者血清 Cyr61、ANGPTL3 水平及 LVEDD、LAD 均高于 II~III 级亚组,LVEF 低于 II~III 级亚组(*P*<0.01),见表 3。

2.3 血清 Cyr61、ANGPTL3 水平与心功能指标的相关性 Pearson 相关性分析显示,CHF 患者血清 Cyr61、ANGPTL3 水平与 LVEDD、LAD 呈正相关,与 LVEF 呈负相关(*P*<0.01),见表 4。

表 4 CHF 患者血清 Cyr61、ANGPTL3 水平与心功能指标的相关性

Tab.4 Correlation between serum Cyr61, ANGPTL3 levels and cardiac function indicators in CHF patients

指 标	Cyr61		ANGPTL3	
	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值
LVEDD	0.501	<0.001	0.515	<0.001
LAD	0.510	<0.001	0.517	<0.001
LVEF	-0.522	<0.001	-0.532	<0.001

2.4 多因素 Logistic 回归分析 CHF 患者的影响因素

以 CHF 患者为因变量(是=1,否=0),以 Cyr61、ANGPTL3、LVEDD、LAD、LVEF 为自变量(赋值均为实测值)进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示:Cyr61、ANGPTL3、LVEDD、LAD 升高为 CHF 患者的独立危险因素,LVEF 升高为独立保护因素(*P*<0.05),见表 5。

2.5 CDU 及血清 Cyr61、ANGPTL3 水平诊断 CHF 的价值 绘制 CDU 及血清 Cyr61、ANGPTL3 水平单独与联合诊断 CHF 的 ROC 曲线,并计算曲线下面积(AUC),结果显示:LVEDD、LAD、LVEF、Cyr61、ANGPTL3 及五者联合诊断 CHF 的 AUC 分别为 0.764、0.832、0.815、0.810、0.808、0.976,五者联合的 AUC

表 2 健康对照组与心力衰竭组血清 Cyr61、ANGPTL3 水平及心功能指标比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of serum Cyr61, ANGPTL3 levels and cardiac function indicators between healthy control group and heart failure group

组 别	例数	Cyr61 (ng/L)	ANGPTL3 (mg/L)	LVEDD (mm)	LAD (mm)	LVEF (%)
健康对照组	86	90.68±12.65	31.25±3.75	46.25±2.86	32.75±3.25	66.27±4.38
心力衰竭组	86	111.63±15.32	55.53±5.06	55.13±3.45	45.93±4.68	42.06±1.09
<i>t</i> 值		9.779	35.751	18.376	21.451	49.742
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 3 II~III 级亚组与 IV 级亚组 CHF 患者血清 Cyr61、ANGPTL3 水平及心功能指标比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.3 Comparison of serum Cyr61, ANGPTL3 levels and cardiac function indicators between subgroups II-III and IV of CHF patients

组 别	例数	Cyr61 (ng/L)	ANGPTL3 (mg/L)	LVEDD (mm)	LAD (mm)	LVEF (%)
II~III 级亚组	58	98.62±13.75	40.56±3.86	53.12±3.42	36.45±4.52	43.15±1.11
IV 级亚组	28	138.57±18.57	86.54±7.56	59.30±3.51	65.57±5.02	39.81±1.05
<i>t</i> 值		11.226	37.440	7.786	27.001	13.303
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

大于 LVEDD、LAD、LVEF、Cyr61、ANGPTL3 单独诊断的 AUC ($Z = 2.527、2.675、2.689、2.679、2.680, P = 0.031、0.024、0.020、0.018、0.023$), 见表 6、图 1。

表 5 影响 CHF 患者的多因素 Logistic 回归分析

Tab.5 Multivariate Logistic regression analysis affecting CHF patients

自变量	β 值	SE 值	Wald 值	P 值	OR 值	95%CI
Cyr61 高	1.134	0.342	10.994	<0.001	3.108	1.590~6.076
ANGPTL3 高	1.476	0.397	13.834	<0.001	4.378	2.011~9.533
LVEDD 高	1.230	0.437	7.918	0.005	3.420	1.452~8.054
LAD 高	0.722	0.186	15.057	<0.001	2.058	1.429~2.963
LVEF 高	-0.652	0.234	7.764	0.005	0.521	0.329~0.824

表 6 CDU 及血清 Cyr61、ANGPTL3 水平诊断 CHF 的价值

Tab.6 The diagnostic value of CDU and serum levels of Cyr61 and ANGPTL3 for CHF

项 目	截断值	AUC	95%CI	敏感度	特异度	约登指数
LVEDD	53.127 mm	0.764	0.694~0.836	0.567	0.843	0.410
LAD	41.358 mm	0.832	0.774~0.890	0.722	0.824	0.546
LVEF	43.328%	0.815	0.751~0.880	0.777	0.803	0.580
Cyr61	106.357 ng/L	0.810	0.745~0.876	0.796	0.793	0.589
ANGPTL3	51.364 mg/L	0.808	0.735~0.880	0.817	0.782	0.599
五者联合		0.976	0.959~0.990	0.966	0.776	0.742

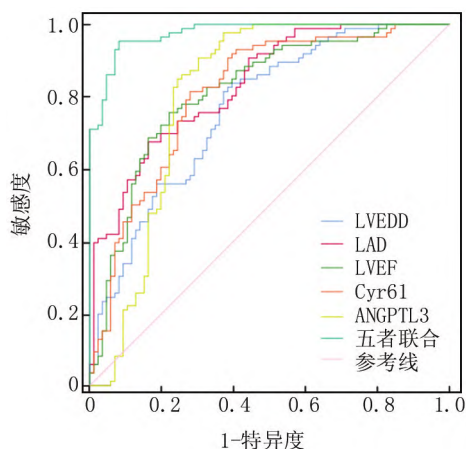


图 1 CDU 及血清 Cyr61、ANGPTL3 水平诊断 CHF 的 ROC 曲线

Fig.1 ROC curves of CDU and serum Cyr61, ANGPTL3 levels for diagnosing CHF

3 讨 论

CHF 是心脏功能异常导致心室充盈或者射血能力受损的综合征, 会使患者出现疲劳、运动不耐受及呼吸困难, 还可伴有肺循环充血、组织水肿等^[10]。CHF 作为心血管病的终末期, 其发病率随着老龄化加剧不断增加, 社会经济负担加重^[11]。虽然医疗技术发展较

快, 但 CHF 病死率仍然较高, 因此寻找与 CHF 有关的指标进行早期诊断, 可有效改善患者预后。

CDU 能较为全面地显示心脏结构图像, 还能测量血流状态、心脏扩大等, 其还有安全无创、检查费用低等优点, 可为临床医师诊断 CHF 提供参考^[12]。CDU 检查时采用 LVEDD、LAD、LVEF 判断患者病情, LVEDD 能评价机体的心脏形态及结构, LVEF 能反映患者的病情严重程度, 其可评估患者的左心室泵血功能, 与心肌细胞数量及心肌收缩功能有关, 当其值变低时说明机体心肌坏死以及纤维化程度较为严重, 心脏收缩功能也随之变差, 有研究发现 CDU 诊断 CHF 患者心功能时临床价值较高^[13]。本研究结果发现, 心力衰竭组 LVEDD、LAD 均显著升高, LVEF 显著降低, 说明 CHF 患者的心功能较差, 且随着心功能分级增加 LVEDD、LAD 明显升高, LVEF 明显降低, 说明 CDU 可有效评估患者的心功能分级。根据 ROC 曲线得知, LVEDD、LAD、LVEF 诊断 CHF 患者的 AUC 为 0.764、0.832、0.815, 说明 CDU 可对 CHF 进行诊断。CDU 易受经验等主观因素影响, 也会因为样本数据和个体差异性导致漏诊, 因此可联合血清生物学指标进行鉴别。

Cyr61 作为常见的结缔组织生长因子, 可与溶血磷脂酸结合来促进迁移平滑肌细胞, 在动脉粥样硬化中发挥作用^[14]。Cyr61 还是一种促炎因子, 可介导内皮细胞增殖, 并通过介导巨噬细胞的黏附和迁移, 激活促炎基因谱, 从而参与平滑肌细胞的增殖过程^[15]。且 Cyr61 降低时会抑制 ox-LDL 诱导的血管平滑肌细胞的活力和迁移, 从而证实 Cyr61 可参与调节胆固醇代谢及动脉粥样硬化的进展^[16]。血清 Cyr61 在冠心病患者中明显升高, 且会随着病情程度加重而增加, 还可进行早期诊断^[17]。本研究结果发现, 心力衰竭组血清 Cyr61 水平显著升高, 且随着心功能分级增加其水平明显升高, 说明血清 Cyr61 可能参与 CHF 的进展。

ANGPTL3 蛋白分子结构主要包括分泌信号肽、卷曲螺旋结构域以及球状纤维蛋白原样结构域, 卷曲螺旋结构域与脂质代谢有关, 球状纤维蛋白原样结构域与血管生成有关^[18]。ANGPTL3 能抑制脂蛋白脂肪酶活性, 可降低 LDL-C 水平, 促进血管平滑肌细胞增殖, 从而参与脂质代谢类疾病的进展, 而脂质代谢与心功能存在一定的关系^[19]。治疗心血管病时以 ANGPTL3 为靶点, 可对动脉粥样硬化心血管病起到较好的治疗效果^[20]。有研究发现, 老年冠心病心力衰竭患者血清 ANGPTL3 明显升高, 其还能反映左心功能障碍的严重程度, 早期监测其水平变化对临床早期干预治疗十分重要^[21]。本研究发现, 心力衰竭组血清 ANGPTL3 水

平显著升高,且随着心功能分级越高其水平也在增加,说明血清 ANGPTL3 可能参与 CHF 的发展。Pearson 相关性分析发现,血清 Cyr61 与 ANGPTL3 呈正相关,说明二者可能共同参与调节 CHF 的生物学发展。且血清 Cyr61、ANGPTL3 与 LVEDD、LAD、LVEF 均有关,说明血清 Cyr61、ANGPTL3 与 CHF 患者心功能具有一定的相关性。多因素 Logistic 回归分析表明 Cyr61、ANGPTL3、LVEDD、LAD 为影响 CHF 患者的危险因素,LVEF 为保护因素,说明检测其水平变化可有效评估患者病情进展。根据 ROC 曲线得知,LVEDD、LAD、LVEF、血清 Cyr61、ANGPTL3 五者联合诊断 CHF 患者的 AUC 为 0.976,优于各自单独诊断,说明五者联合检测可有效提高对 CHF 的诊断价值,为临床医师早期诊治并制定治疗策略提供参考。

综上所述,CHF 患者血清 Cyr61、ANGPTL3 均显著升高,CDU 联合血清 Cyr61、ANGPTL3 可提高对 CHF 的诊断价值。后续将扩大样本量进一步验证。

利益冲突:所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明

谢子旗:实施研究过程,资料搜集整理,论文撰写;吴小娟:课题设计,论文审核;谢晴、郑小叶:分析试验数据,进行统计学分析,论文修改;朱红艳、张环:提出研究思路,设计研究方案,资料搜集整理

参考文献

- [1] Boersma EM, Ter Maaten JM, Damman K, et al. Dipeptidyl peptidase 3, a marker of the antagonist pathway of the renin-angiotensin-aldosterone system in patients with heart failure[J]. *Eur J Heart Fail*, 2021, 23(6): 947-953. DOI: 10.1002/ehf.2158.
- [2] Harwood AE, Russell S, Okwose NC, et al. A systematic review of rehabilitation in chronic heart failure: Evaluating the reporting of exercise interventions[J]. *ESC Heart Fail*, 2021, 8(5): 3458-3471. DOI: 10.1002/ehf2.13498.
- [3] Wang X, Wang F, Feng Z, et al. The association between levels of serum homocysteine and chronic heart failure: A protocol for systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(5): e24117. DOI: 10.1097/MD.00000000000024117.
- [4] Wang C, Han S, Tong F, et al. Predictive value of the serum Cystatin C/Prealbumin ratio in combination with NT-proBNP levels for long-term prognosis in chronic heart failure patients: A retrospective cohort study[J]. *Front Cardiovasc Med*, 2021, 8(1): 684919-684923. DOI: 10.3389/fcvm.2021.684919.
- [5] Bian P, Zhang X, Liu R, et al. Deep-learning-based color doppler ultrasound image feature in the diagnosis of elderly patients with chronic heart failure complicated with sarcopenia[J]. *J Healthc Eng*, 2021, 2021(1): 2603842-2603851. DOI: 10.1155/2021/2603842.
- [6] Frey SP, Yorumazel B, Hölscher-Dohr S, et al. CYR61 improves muscle force recreation in a rabbit trauma model[J]. *Technol Health Care*, 2021, 29(6): 1129-1140. DOI: 10.3233/THC-191635.
- [7] 刘丽梅,李志明,刘新,等.血清 miR-135b、ANGPTL3 与冠心病患

- 者 Gensini 积分的相关性分析[J]. *广东医学*, 2021, 42(4): 472-475. DOI: 10.13820/j.cnki.gdyx.20192523.
- [8] Shang X, Xiao S, Dong N, et al. Assessing right ventricular function in pulmonary hypertension patients and the correlation with the New York Heart Association (NYHA) classification[J]. *Oncotarget*, 2017, 8(52): 90421-90429. DOI: 10.18632/oncotarget.19026.
- [9] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组,中国医师协会心力衰竭专业委员会中华心血管病杂志编辑委员会.中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018[J]. *中华心血管病杂志*, 2018, 46(10): 760-789. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.10.004.
- [10] 李洪幸,杜小岳,张冰.心衰超声指数评价慢性心力衰竭患者心脏功能的临床价值[J]. *医学影像学杂志*, 2020, 30(9): 1607-1610.
- [11] Yang H, Li Y, Su X, et al. Relationship between free fatty acids, body mass index and depressive symptoms in patients with chronic heart failure[J]. *Nurs Open*, 2021, 8(5): 2877-2885. DOI: 10.1002/nop.2.877.
- [12] 王晓萍,王志荣.心电图联合心脏彩超诊断冠心病心力衰竭病情严重程度的价值研究[J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2019, 14(11): 1038-1041. DOI: 10.3969/j.issn.1673-6966.2019.11.005.
- [13] 黄兵,柳登平.彩色多普勒超声对慢性心力衰竭患者心功能的评估价值分析[J]. *临床医学工程*, 2023, 30(5): 595-596. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4659.2023.05.0595.
- [14] Liu C, Cao Y, He X, et al. Association of Cyr61-cysteine-rich protein 61 and short-term mortality in patients with acute heart failure and coronary heart disease[J]. *Biomark Med*, 2019, 13(18): 1589-1597. DOI: 10.2217/bmm-2019-0111.
- [15] 张欢,夏豪,徐林,等.富含半胱氨酸蛋白 61 在心血管疾病中的研究进展[J]. *中国心血管病研究*, 2019, 17(11): 1032-1036. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5301.2019.11.016.
- [16] Li W, Li Y, Zhi W, et al. Diagnostic value of using exosome-derived cysteine-rich protein 61 as biomarkers for acute coronary syndrome[J]. *Exp Ther Med*, 2021, 22(6): 1437-1442. DOI: 10.3892/etm.2021.10872.
- [17] 钱人杰,丁振江.血清 Cyr61、MHR、LHR 水平及联合检测与冠心病的相关性分析[J]. *医学信息*, 2023, 36(19): 92-96, 129. DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2023.19.019.
- [18] 宋昕,王佳,付群,等.冠心病患者血清 CT-1、ANGPTL3、sTNFR1 与心功能分级和预后的关系分析[J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2023, 15(4): 477-480. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4055.2023.04.20.
- [19] Tikkanen E, Minicocci I, Hällfors J, et al. Metabolomic signature of angiotensin-like protein 3 deficiency in fasting and postprandial state[J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2019, 39(4): 665-674. DOI: 10.1161/ATVBAHA.118.312021.
- [20] Wang Q, Oliver-Williams C, Raitakari OT, et al. Metabolic profiling of angiotensin-like protein 3 and 4 inhibition: A drug-target Mendelian randomization analysis[J]. *Eur Heart J*, 2021, 42(12): 1160-1169. DOI: 10.1093/eurheartj/ehaa972.
- [21] 陈丽芳,黄于朗,柯晓.血清软骨糖蛋白 39 和血管生成素样蛋白 3 水平与老年冠心病心力衰竭患者左心室功能不全的相关性[J]. *中华老年医学杂志*, 2021, 40(9): 1107-1111. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2021.09.005.

(收稿日期:2024-07-17)