



(扫描二维码查看原文)

· 心力衰竭专题研究 ·

血清指标联合超声检查指标对慢性心力衰竭的诊断价值分析

黄冬梅, 黄刚, 余冬梅, 赵躬英

【摘要】 背景 慢性心力衰竭 (CHF) 是常见的心血管疾病, 患者预后差、病死率高, 已受到世界广泛关注。早期诊断、评估对于改善患者预后具有重要意义。血清指标以及超声检查指标是临床诊断 CHF 的重要手段, 但单独检测缺乏特异性。目的 探究血清指标联合超声检查指标对 CHF 的诊断价值。方法 选取 2019 年 5 月至 2021 年 4 月在遂宁市中心医院接受治疗的 CHF 患者 107 例 [纽约心脏病协会 (NYHA) 分级: II 级 32 例, III 级 39 例, IV 级 36 例] 为观察组, 另选取同期于遂宁市中心医院体检的健康者 100 例为对照组。比较两组患者血清指标 {肝细胞生长因子 (HGF)、B 型利钠肽 (BNP)、同型半胱氨酸 (Hcy)、高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C)、脂蛋白 a [Lp(a)]、总胆固醇 (TC)、三酰甘油 (TG)}、超声检查指标 [左心室射血分数 (LVEF)、室间隔厚度 (IVST)]。绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线以评估各指标及其联合对 CHF 的诊断价值。结果 观察组 HGF、BNP、Hcy、Lp(a) 高于对照组, LVEF 低于对照组 ($P < 0.05$)。NYHA 分级为 III 级的 CHF 患者 HGF、BNP 高于 NYHA 分级为 II 级的 CHF 患者, LVEF 低于 NYHA 分级为 II 级的 CHF 患者 ($P < 0.05$); NYHA 分级为 IV 级的 CHF 患者 HGF 高于 NYHA 分级为 II、III 级的 CHF 患者, BNP、Hcy、Lp(a) 高于 NYHA 分级为 II 级的 CHF 患者, LVEF 低于 NYHA 分级为 II、III 级的 CHF 患者 ($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示, HGF、BNP、Hcy、Lp(a)、LVEF 及其联合诊断 CHF 的曲线下面积 (AUC) 分别为 0.876 [95%CI (0.823, 0.917)]、0.878 [95%CI (0.826, 0.919)]、0.875 [95%CI (0.822, 0.917)]、0.785 [95%CI (0.722, 0.839)]、0.756 [95%CI (0.619, 0.813)]、0.982 [95%CI (0.953, 0.995)]。结论 在 CHF 患者中, HGF、BNP、Hcy、Lp(a) 明显升高, LVEF 明显降低, 其联合对 CHF 有较高的诊断价值。

【关键词】 心力衰竭; 肝细胞生长因子; B 型利钠肽; 同型半胱氨酸; 脂蛋白 a; 左心室射血分数; 诊断

【中图分类号】 R 541.62 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2021.00.246

黄冬梅, 黄刚, 余冬梅, 等. 血清指标联合超声检查指标对慢性心力衰竭的诊断价值分析 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2021, 29 (11): 16-20. [www.syxnf.net]

HUANG D M, HUANG G, YU D M, et al. Diagnostic value of serum indexes combined with ultrasonic examination indexes for chronic heart failure [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2021, 29 (11): 16-20.

Diagnostic Value of Serum Indexes Combined with Ultrasonic Examination Indexes for Chronic Heart Failure HUANG Dongmei, HUANG Gang, YU Dongmei, ZHAO Gongying

Department of Cardiology, Suining Central Hospital, Suining 629000, China

Corresponding author: HUANG Gang, E-mail: huanggang_suining@aliyun.com

【Abstract】 **Background** Chronic heart failure (CHF) is a common cardiovascular disease, with poor prognosis and high fatality rate, which has attracted extensive attention of the world. Early diagnosis and evaluation are of great significance for improving the prognosis of such patients. The serum indexes and ultrasonic examination indexes is an important means for clinical diagnosis of CHF, but it is lack of specificity. **Objective** To explore the diagnostic value of serum indexes combined with ultrasonic examination indexes for CHF. **Methods** A total of 107 patients with CHF treated in Suining Central Hospital from May 2019 to April 2021 were selected as the observation group. Among them, New York Heart Association (NYHA) classification showed 32 cases of grade II, 39 cases of grade III, and 36 cases of grade IV. Meanwhile, 100 healthy individuals who received physical examination in the same hospital during the same period were selected as the control group. Serum indexes {hepatocyte growth factor (HGF), B-type natriuretic peptide (BNP), homocysteine (Hcy), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C), low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C), lipoprotein a [Lp(a)], total cholesterol (TC), triacylglycerol (TG)} and ultrasonic examination indexes [left ventricular ejection fraction (LVEF), interventricular septal thickness (IVST)] were compared between the two groups. The receiver operating characteristic (ROC) curve was plotted to evaluate the diagnostic value of these indexes

基金项目: 四川省科技创新苗子工程资助项目 (2020080)

629000 四川省遂宁市中心医院心内科

通信作者: 黄刚, E-mail: huanggang_suining@aliyun.com

and their combination for CHF. **Results** HGF, BNP, Hcy, and Lp (a) in the observation group were higher than those in the control group, while LVEF was lower than that in the control group ($P < 0.05$). Patients with NYHA grade III had higher HGF and BNP, and lower LVEF than those with NYHA grade II ($P < 0.05$). Patients with NYHA grade IV had higher HGF than those with NYHA grade II and III, higher BNP, Hcy and Lp (a) than those with NYHA grade II, lower LVEF than those with NYHA grade II and III ($P < 0.05$). ROC curve analysis results showed that the area under curve (AUC) of HGF, BNP, Hcy, Lp (a), LVEF alone and their combination in the diagnosis of CHF was 0.876 [95%CI (0.823, 0.917)], 0.878 [95%CI (0.826, 0.919)], 0.875 [95%CI (0.822, 0.917)], 0.785 [95%CI (0.722, 0.839)], 0.756 [95%CI (0.619, 0.813)], 0.982 [95%CI (0.953, 0.995)], respectively. **Conclusion** HGF, BNP, Hcy, and Lp (a) are significantly elevated, and LVEF is significantly reduced in patients with CHF. The combination of these indexes is of higher value in the diagnosis of CHF.

【Key words】 Heart failure; Hepatocyte growth factor; B-type natriuretic peptide; Homocysteine; Lipoprotein (a); Left ventricular ejection fraction; Diagnosis

心力衰竭是各种心脏疾病的严重阶段, 死亡率和再住院率均较高, 根据其发生的时间、速度可分为慢性心力衰竭 (chronic heart failure, CHF) 和急性心力衰竭, 其中 CHF 更易因出现急性加重而住院, 预后较差^[1-2]。因人口老龄化以及冠心病、肥胖、糖尿病等慢性病发病率的增加, 我国 CHF 发病率也持续升高^[3]。血清指标以及超声检查指标是临床诊断 CHF 的重要参考依据, 其中 B 型利钠肽 (B-type natriuretic peptide, BNP) 是临床诊断 CHF 最常用的指标^[4], 但其易受患者年龄、体脂、肾功能的影响, 因此单独检测缺乏特异性。提高临床 CHF 诊断率, 对于各种心脏疾病患者而言十分重要。本研究对 107 例 CHF 患者的血清指标和超声检查指标进行分析, 旨在探索更为有效的 CHF 诊断方法, 为 CHF 的临床诊断和治疗提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2019 年 5 月至 2021 年 4 月在遂宁市中心医院接受治疗的 CHF 患者 107 例 [纽约心脏病协会 (New York Heart Association, NYHA) 分级: II 级 32 例, III 级 39 例, IV 级 36 例] 为观察组。纳入标准: (1) 符合 CHF 的临床诊断标准^[5], 并伴有呼吸困难、乏力、气促等症状, 肺、体循环出现淤血, 心电图显示异常; (2) 有基础心脏病史; (3) 意识清楚, 且配合进行检查; (4) 自愿参与本研究, 并签署知情同意书。排除标准: (1) 患有重度瓣膜肥厚或狭窄、心包炎、急性心肌梗死等疾病; (2) 合并血液、免疫系统疾病; (3) 存在严重肝、肾衰竭; (4) 存在严重创伤或合并恶性肿瘤。另选取同期于遂宁市中心医院体检的健康者 100 例为对照组。纳入标准: (1) 无其他呼吸道感染疾病; (2) 自愿参与本研究, 并签署知情同意书。排除标准: (1) 意识不清楚, 无法配合相关检查者; (2) 近 3 个月内接受免疫治疗者。两组性别、年龄、体质指数 (body mass index, BMI)、收缩压 (systolic blood pressure, SBP)、舒张压 (diastolic blood pressure, DBP) 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1。本研究经遂宁市中心医院伦理委员会批准通过。

1.2 研究方法

1.2.1 一般资料收集 收集研究对象一般资料, 包括性别、年龄、BMI、SBP、DBP 及 CHF 患者 NYHA 分级^[6]。

1.2.2 血清指标检测 在患者入院 24 h 内, 抽取其外周静脉血 8.0 ml, 后尽快送至检验科采用酶联免疫吸附试验 (enzyme

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	BMI ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	SBP ($\bar{x} \pm s$, mm Hg)	DBP ($\bar{x} \pm s$, mm Hg)
对照组	100	55/45	61.0 ± 6.6	23.2 ± 2.1	123 ± 11	77 ± 12
观察组	107	60/47	60.4 ± 6.0	23.3 ± 2.0	126 ± 14	79 ± 10
$t(\chi^2)$ 值		0.024 ^a	0.698	0.417	1.470	1.331
P 值		0.876	0.486	0.677	0.143	0.185

注: ^a 表示 χ^2 值; BMI= 体质指数, SBP= 收缩压, DBP= 舒张压; 1 mm Hg=0.133 kPa

linked immunosorbent assay, ELISA) 检测血清指标。其中肝细胞生长因子 (hepatocyte growth factor, HGF) 试剂盒购自上海源叶生物科技有限公司, BNP 试剂盒购自上海西塘生物科技有限公司, 同型半胱氨酸 (homocysteine, Hcy) 试剂盒购自厦门慧嘉生物科技有限公司, 高密度脂蛋白胆固醇 (high density liprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇 (low density liprotein cholesterol, LDL-C) 试剂盒购自上海士锋生物科技有限公司, 脂蛋白 a [lipoprotein (a), Lp (a)] 试剂盒购自武汉赛培生物科技有限公司, 总胆固醇 (total cholesterol, TC) 试剂盒购自南京卡米洛生物工程有限公司, 三酰甘油 (triglyceride, TG) 试剂盒购自武汉赛培生物科技有限公司。严格按照试剂盒说明书进行操作。

1.2.3 超声检查指标检测 患者入院后, 尽快采用迈瑞彩色多普勒超声检测仪测定其左心室射血分数 (left ventricular ejection fraction, LVEF)、室间隔厚度 (interventricular septal thickness, IVST)。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 20.0 统计学软件处理数据。计数资料以相对数表示, 组间比较采用 χ^2 检验; 计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 两组间比较采用独立样本 t 检验, 多组间比较采用单因素方差分析, 组间两两比较采用 SNK- q 检验; 绘制受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线以评估各指标及其联合对 CHF 的诊断价值, 计算曲线下面积 (area under curve, AUC), 确定最佳截断值, 计算灵敏度、特异度、约登指数。双侧检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 两组血清指标以及超声检查指标比较 观察组 HGF、BNP、Hcy、Lp (a) 高于对照组, LVEF 低于对照组, 差异有

统计学意义 ($P < 0.05$)；两组 HDL-C、LDL-C、TC、TG、IVST 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，见表 2。

表 2 两组血清指标以及超声检查指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of serum indexes and ultrasonic examination indexes between the two groups

指标	对照组 (n=100)	观察组 (n=107)	t 值	P 值
血清指标				
HGF (ng/L)	634.0 ± 195.6	1 201.0 ± 144.0	23.856	< 0.001
BNP (ng/L)	3.6 ± 1.0	7.4 ± 2.1	16.681	< 0.001
Hcy (μmol/L)	9.8 ± 3.1	18.9 ± 6.3	12.936	< 0.001
HDL-C (mmol/L)	1.36 ± 0.41	1.29 ± 0.27	1.460	0.146
LDL-C (mmol/L)	2.75 ± 1.20	2.50 ± 0.80	1.774	0.078
Lp (a) (mg/L)	230.4 ± 70.4	361.9 ± 119.6	9.552	< 0.001
TC (mmol/L)	3.40 ± 1.32	3.21 ± 1.09	1.132	0.259
TG (mmol/L)	1.40 ± 0.51	1.36 ± 0.42	0.618	0.538
超声检查指标				
LVEF (%)	65.6 ± 17.2	44.7 ± 7.8	11.416	< 0.001
IVST (mm)	10.0 ± 1.0	10.4 ± 1.6	1.815	0.071

注: HGF=肝细胞生长因子, BNP=B 型利钠肽, Hcy=同型半胱氨酸, HDL-C=高密度脂蛋白胆固醇, LDL-C=低密度脂蛋白胆固醇, Lp (a) = 脂蛋白 a, TC=总胆固醇, TG=三酰甘油, LVEF=左心室射血分数, IVST=室间隔厚度

2.2 不同 NYHA 分级 CHF 患者 HGF、BNP、Hcy、Lp (a)、LVEF 比较 不同 NYHA 分级 CHF 患者 HGF、BNP、Hcy、Lp (a)、LVEF 比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。NYHA 分级为 III 级的 CHF 患者 HGF、BNP 高于 NYHA 分级为 II 级的 CHF 患者, LVEF 低于 NYHA 分级为 II 级的 CHF 患者, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)；NYHA 分级为 IV 级的 CHF 患者 HGF 高于 NYHA 分级为 II、III 级的 CHF 患者, BNP、Hcy、Lp (a) 高于 NYHA 分级为 II 级的 CHF 患者, LVEF 低于 NYHA 分级为 II、III 级的 CHF 患者, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 3。

2.3 HGF、BNP、Hcy、Lp (a)、LVEF 及其联合对 CHF 的诊断价值 ROC 曲线分析结果显示, HGF、BNP、Hcy、Lp (a)、LVEF 及其联合诊断 CHF 的 AUC 分别为 0.876 [95%CI (0.823, 0.917)]、0.878 [95%CI (0.826, 0.919)]、0.875 [95%CI (0.822, 0.917)]、0.785 [95%CI (0.722, 0.839)]、0.756 [95%CI (0.619, 0.813)]、0.982 [95%CI (0.953, 0.995)]，见表 4、图 1。

3 讨论

心力衰竭是慢性、自发进展的疾病, 最初可发挥部分代偿作用, 但后期会逐渐转化为失代偿, 导致病情加剧^[7-8]。对患者病情发展进行准确评估, 是改善患者预后的重要条件, 然而常规通过单项血清指标或超声检查指标来诊断 CHF 的精确度并不高, 会影响医生的判断以及治疗方案的制定^[9-10]。本研究旨在探究血清指标联合超声检查指标对 CHF 的诊断价值。

本研究结果显示, 观察组 HGF 高于对照组, 且 ROC 曲线分析结果显示, HGF 诊断 CHF 的 AUC 为 0.876 [95%CI

表 3 不同 NYHA 分级 CHF 患者 HGF、BNP、Hcy、Lp (a)、LVEF 比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of HGF, BNP, Hcy, Lp (a) and LVEF among CHF patients with different NYHA grades

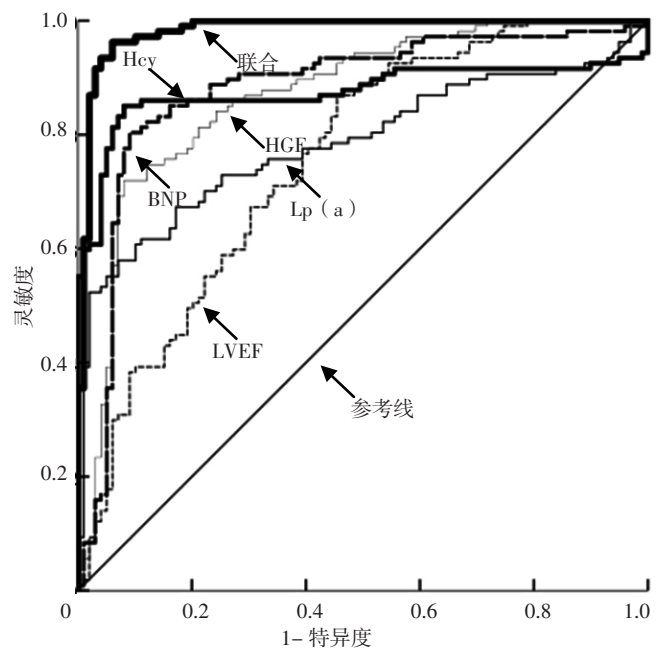
NYHA 分级	例数	HGF (ng/L)	BNP (ng/L)	Hcy (μmol/L)	Lp (a) (mg/L)	LVEF (%)
II 级	32	851.3 ± 89.0	6.4 ± 2.6	16.3 ± 4.6	320.4 ± 103.6	53.0 ± 6.3
III 级	39	1 035.6 ± 146.4 ^a	7.7 ± 1.4 ^a	18.6 ± 7.1	354.3 ± 150.4	46.2 ± 9.0 ^a
IV 级	36	1 691.0 ± 190.3 ^{ab}	8.2 ± 2.3 ^a	21.4 ± 7.0 ^a	407.0 ± 100.3 ^a	35.6 ± 7.8 ^{ab}
F 值		304.404	6.589	5.203	4.398	42.308
P 值		< 0.001	0.002	0.007	0.015	< 0.001

注: ^a表示与 II 级比较, $P < 0.05$; ^b表示与 III 级比较, $P < 0.05$; NYHA=纽约心脏病协会

表 4 HGF、BNP、Hcy、Lp (a)、LVEF 及其联合对 CHF 的诊断价值 Table 4 Diagnostic value of HGF, BNP, Hcy, Lp (a), LVEF and their combination in CHF

指标	AUC	95%CI	最佳截断值	灵敏度 (%)	特异度 (%)	约登指数
HGF	0.876	(0.823, 0.917)	1 071.6 ng/L	71.96	92.00	0.640
BNP	0.878	(0.826, 0.919)	5.7 ng/L	80.37	91.00	0.714
Hcy	0.875	(0.822, 0.917)	11.8 μmol/L	85.05	92.00	0.771
Lp (a)	0.785	(0.722, 0.839)	340.5 mg/L	57.94	93.00	0.509
LVEF	0.756	(0.619, 0.813)	60.8%	86.92	55.00	0.419
联合	0.982	(0.953, 0.995)	-	96.26	93.00	0.893

注: AUC=曲线下面积; -表示无相关数据



注: HGF=肝细胞生长因子, BNP=B 型利钠肽, Hcy=同型半胱氨酸, Lp (a) = 脂蛋白 a, LVEF=左心室射血分数

图 1 HGF、BNP、Hcy、Lp (a)、LVEF 及其联合诊断 CHF 的 ROC 曲线

Figure 1 ROC curve of HGF, BNP, Hcy, Lp (a), LVEF and their combination in the diagnosis of CHF

(0.823, 0.917)] , 提示 HGF 对 CHF 有一定临床诊断价值。同时, NYHA 分级为Ⅲ、Ⅳ级的 CHF 患者 HGF 高于 NYHA 分级为Ⅱ级的 CHF 患者, NYHA 分级为Ⅳ级的 CHF 患者 HGF 高于 NYHA 分级为Ⅲ级的 CHF 患者, 说明 HGF 可能反映 CHF 患者病情的严重程度。分析原因, 可能是因为 HGF 是一种间质细胞衍生的多功能因子, 与特异性受体结合后具有抗炎、促进血管新生、抑制细胞凋亡/心室重构的作用^[11], 其广泛存在于心血管系统中, 因此血清 HGF 水平越高, 说明机体损伤程度越严重。郭影等^[12] 研究显示, CHF 患者血清 HGF 水平明显升高, 而在病情稳定后其水平逐步降低; 且随着 HGF 水平的升高, 患者死亡率也会随之增加。

BNP 是临床中公认的心力衰竭的生化标志物, 可反映心室的重构情况^[13]。在心室负压、室壁张力改变的情况下, 心肌细胞通过合成、分泌 BNP 以调节血压和血容量^[14]。本研究结果显示, BNP 诊断 CHF 的 AUC 为 0.878 [95%CI (0.826, 0.919)] , 说明其对 CHF 有一定临床诊断价值。且 NYHA 分级为Ⅲ、Ⅳ级的 CHF 患者 BNP 高于 NYHA 分级为Ⅱ级的 CHF 患者, 提示 NYHA 分级较高患者的心肌损伤程度更严重, 心功能较差, 在机体代偿作用下大量合成与释放 BNP 以试图改善心功能。此外, 《中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018》^[15] 也指出, 患者经住院治疗, 若 BNP 水平仍无明显降低, 则患者的预后一般较差。由此可见, 血清 BNP 对 CHF 的诊断及病情、预后评估均具有重要的临床意义。

本研究结果显示, 观察组 Hey 高于对照组; NYHA 分级为Ⅳ级的 CHF 患者 Hey 高于 NYHA 分级为Ⅱ级的 CHF 患者; ROC 曲线分析结果显示, Hey 诊断 CHF 的 AUC 为 0.875 [95%CI (0.822, 0.917)] ; 提示 Hey 对 CHF 具有一定临床诊断价值。Hey 是一种含硫氨基酸, 为蛋氨酸和半胱氨酸代谢的中间产物, 其虽不参与蛋白质的合成过程, 但可在肝脏内形成硫内酯, 以促使细胞摄取低密度脂蛋白 (low density liprotein, LDL)、加速胆固醇沉积; 同时, 可抑制蛋白 C 活化、促进 Lp (a) 与纤维蛋白结合, 进而促使动脉粥样硬化 (atherosclerosis, AS) 的形成及促进心脑血管疾病的发生、发展^[16-17]。

Lp (a) 是一种介于高密度脂蛋白 (high density liprotein, HDL)、LDL 之间的蛋白, 由肝脏合成, 在机体受到损伤、发生恶性肿瘤时, 其水平急速升高。本研究结果显示, 观察组 Lp (a) 高于对照组, 且 NYHA 分级为Ⅳ级的 CHF 患者 Lp (a) 高于 NYHA 分级为Ⅱ级的 CHF 患者, 说明 Lp (a) 在 CHF 发生和发展中均具有重要作用。程燃等^[18] 研究也表明, Lp (a) 是 AS 的独立危险因素, 其血清浓度与 CHF 发病、病情严重程度均有密切联系。

超声心动图是评估心力衰竭患者心脏结构、功能的有效方法^[19], 而 LVEF 能够反映左心室收缩能力。本研究结果显示, 观察组 LVEF 低于对照组; ROC 曲线分析结果显示, LVEF 诊断 CHF 的 AUC 为 0.756 [95%CI (0.619, 0.813)] ; 且 NYHA 分级为Ⅲ、Ⅳ级的 CHF 患者 LVEF 低于 NYHA 分级为Ⅱ级的 CHF 患者, NYHA 分级为Ⅳ级的 CHF 患者 LVEF 低于 NYHA 分级为Ⅲ级的 CHF 患者; 提示 LVEF 对 CHF 具有一定临床诊断价值。

本研究结果显示, HGF、BNP、Hey、Lp (a)、LVEF 联合诊断 CHF 的 AUC 为 0.982 [95%CI (0.953, 0.995)] , 提示其对 CHF 的诊断价值较高, 分析原因是以上指标可反映不同组织的病理、生理状态, 联合诊断可提高正确率。同时需要注意的是, CHF 患者的 NYHA 分级与多种因素有关, 本研究因样本量有限, 无法对更多的指标进行分析探讨, 因此结果可能存在一定偏倚, 在今后的研究中, 会进一步完善研究方案、增加样本量, 以提高结果的科学性。

综上所述, 在 CHF 患者中, HGF、BNP、Hey、Lp (a) 明显升高, LVEF 明显降低, 其联合对 CHF 有较高的诊断价值。

作者贡献: 黄冬梅进行文章构思与设计, 文章的可行性分析, 文献/资料收集、整理, 撰写论文; 赵躬英进行文章的可行性分析, 文献及资料的收集、整理; 黄冬梅、余冬梅进行论文及英文的修订; 黄刚负责文章的质量控制及审校, 并对文章整体负责、监督管理。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] 鲁志科, 孙榕, 陈硕. 老年慢性心力衰竭患者血清可溶性尿激酶型纤溶酶原激活物受体水平变化及临床意义 [J]. 临床心血管病杂志, 2019, 35 (3): 263-267. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1439.2019.03.016.
- [2] LU Z K, SUN R, CHEN S. Clinical value of change of serum level of suPAR in elderly patients with chronic heart failure [J]. Journal of Clinical Cardiology, 2019, 35 (3): 263-267. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1439.2019.03.016.
- [3] 米传晓, 刘军妮, 邹承伟, 等. 血清可溶性肿瘤因子 2 抑制剂、半乳糖凝集素-3 蛋白水平在慢性心衰分级及预后中的应用 [J]. 山东大学学报 (医学版), 2019, 57 (1): 62-67.
- [4] MI C X, LIU J N, ZOU C W, et al. Levels of soluble suppression of tumorigenicity 2 and galectin-3 as predictors of the classification and prognosis of chronic heart failure [J]. Journal of Shandong University (Health Sciences), 2019, 57 (1): 62-67.
- [5] 禹海文, 董炎炎, 党瑜华. 白细胞介素-35 对慢性心力衰竭患者 CD₁₄⁺ 单核细胞的调控作用 [J]. 中华医学杂志, 2021, 8 (20): 1518-1522. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20200901-02522.
- [6] 陈蓉, 郭俊芳, 尹春阳, 等. 血浆 B 型钠尿肽水平对慢性心力衰竭的早期诊断价值研究 [J]. 中国全科医学, 2019, 22 (S2): 50-52.
- [7] 中华医学会心血管病学分会中华心血管病杂志编辑委员会. 慢性心力衰竭诊断治疗指南 [J]. 中华心血管病杂志, 2007, 35 (12): 1076-1095. DOI: 10.3760/j.issn.0253-3758.2007.12.002.
- [8] MEBAZAA A. Current ESC/ESICM and ACCF/AHA guidelines for the diagnosis and management of acute heart failure in adults— are there differences? [J]. Polskie Archiwum Medycyny Wewnętrznej, 2009, 119 (9): 569-573.
- [9] 金静, 张云鹤, 蒋静, 等. 高龄心力衰竭患者瓣膜病变的临床研究与分析 [J]. 实用医院临床杂志, 2020, 17 (1): 30-32. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2020.01.009.
- [10] JIN J, ZHANG Y H, JIANG J, et al. A clinical research and

- analysis of valvular lesions in elderly patients with heart failure [J]. *Practical Journal of Clinical Medicine*, 2020, 17 (1): 30-32. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2020.01.009.
- [8] 崔晓婷, 郑红晓, 李海燕, 等. 血清 BNP 与 hs-CRP 和 PCT 对慢性心力衰竭患者肺部感染的诊断评价 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2019, 29 (11): 1651-1655. DOI: 10.11816/cn.ni.2019-181389.
- CUI X T, ZHENG H X, LI H Y, et al. Diagnostic effect of serum BNP, hs-CRP and PCT on pulmonary infection in patients with chronic heart failure [J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2019, 29 (11): 1651-1655. DOI: 10.11816/cn.ni.2019-181389.
- [9] 乔香瑞, 刘军辉, 花蕊, 等. 循环单核细胞和血浆中 GDF-15 和 NT-proBNP 对慢性心力衰竭的诊断及心血管事件的预测价值 [J]. *南方医科大学学报*, 2019, 39 (11): 1273-1279. DOI: 10.12122/j.issn.1673-4254.2019.11.02.
- QIAO X R, LIU J H, HUA R, et al. GDF-15 in plasma and circulating mononuclear cells and NT-proBNP for diagnosis of chronic heart failure and predicting cardiovascular disease events [J]. *Journal of Southern Medical University*, 2019, 39 (11): 1273-1279. DOI: 10.12122/j.issn.1673-4254.2019.11.02.
- [10] 韩霜, 李沁, 郑在英. 老年慢性心力衰竭患者心房颤动影响因素 [J]. *中国老年学杂志*, 2020, 40 (2): 244-246. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2020.02.006.
- [11] 丁才智, 李剑峰, 任力, 等. 血清肝细胞生长因子、生长分化因子-15 在慢性心力衰竭患者的表达及其意义 [J]. *山东医药*, 2019, 59 (22): 12-15. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2019.22.004.
- DING C Z, LI J F, REN L, et al. Expression of serum HGF and GDF-15 in patients with chronic heart failure and its clinical significance [J]. *Shandong Medical Journal*, 2019, 59 (22): 12-15. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2019.22.004.
- [12] 郭影, 胡泽平, 圣波, 等. 肝细胞生长因子、生长分化因子-15 对慢性心力衰竭的诊断和预后价值 [J]. *安徽医科大学学报*, 2018, 53 (11): 1775-1780. DOI: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2018.11.025.
- GUO Y, HU Z P, SHENG B, et al. The diagnostic and prognostic value of hepatocyte growth factor and growth differentiation factor-15 in the patients with chronic heart failure [J]. *Acta Universitatis Medicinalis Anhui*, 2018, 53 (11): 1775-1780. DOI: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2018.11.025.
- [13] 王超. 血清半乳凝集素-3 对慢性心力衰竭的诊断价值 [J]. *临床心血管病杂志*, 2019, 35 (11): 1029-1032. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1439.2019.11.012.
- WANG C. Research of serum galectin-3 in patients with chronic heart failure [J]. *Journal of Clinical Cardiology*, 2019, 35 (11): 1029-1032. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1439.2019.11.012.
- [14] 秦小霞, 武艳, 张丽, 等. GPBB、cTnI、CK、CKMB 在急性心肌梗死伴糖尿病早期诊断中的临床应用价值 [J]. *中南医学科学杂志*, 2019, 47 (4): 425-428. DOI: 10.15972/j.cnki.43-1509/r.2019.04.023.
- QIN X X, WU Y, ZHANG L, et al. The clinical value of GPBB, cTnI, CK and CKMB in early diagnosis of acute myocardial infarction with diabetes mellitus [J]. *Medical Science Journal of Central South China*, 2019, 47 (4): 425-428. DOI: 10.15972/j.cnki.43-1509/r.2019.04.023.
- [15] 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.
- [16] 王文广, 刘超, 丛洪良. 脂蛋白(a) 和 PCSK9 抑制剂降低脂蛋白(a) 研究进展 [J]. *中华老年医学杂志*, 2019, 38 (9): 1068-1072. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2019.09.028.
- WANG W G, LIU C, CONG H L. PCSK9 monoclonal antibody reduces serum level of lipoprotein (a): recent study advances [J]. *Chinese Journal of Geriatrics*, 2019, 38 (9): 1068-1072. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2019.09.028.
- [17] 栗静, 田婷, 石正洪, 等. 纤维蛋白原、C 反应蛋白及同型半胱氨酸与大动脉粥样硬化型卒中患者颈动脉易损性斑块的相关性分析 [J]. *解放军医学杂志*, 2017, 42 (1): 41-46. DOI: 10.11855/j.issn.0577-7402.2017.01.08.
- LI J, TIAN T, SHI Z H, et al. Correlation of fibrinogen, C-reactive protein and homocysteine with the carotid vulnerable plaque in patients with large artery atherosclerosis stroke [J]. *Medical Journal of Chinese People's Liberation Army*, 2017, 42 (1): 41-46. DOI: 10.11855/j.issn.0577-7402.2017.01.08.
- [18] 程燃, 何云燕, 张佳星. 心力衰竭患者血清脑钠肽、同型半胱氨酸和血脂联合检测的临床意义 [J]. *重庆医学*, 2017, 46 (18): 2483-2485. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2017.18.012.
- CHENG R, HE Y Y, ZHANG J X. Clinical significance of combined detection of serum brain natriuretic peptide, homocysteine and blood lipids in patients with heart failure [J]. *Chongqing Medicine*, 2017, 46 (18): 2483-2485. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2017.18.012.
- [19] 郑琨, 张淋淋, 解东兴, 等. 超声联合血清标志物诊断慢性心力衰竭的研究 [J]. *中国现代医学杂志*, 2019, 29 (12): 102-105. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2019.12.021.
- ZHENG K, ZHANG L L, XIE D X, et al. Value of echocardiography combined with serum markers to diagnose chronic heart failure [J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2019, 29 (12): 102-105. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2019.12.021.

(收稿日期: 2021-07-14; 修回日期: 2021-09-27)

(本文编辑: 崔丽红)