

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2022.06.015
文章编号: 1005-8982 (2022) 06-0085-05

临床研究·论著

慢性心力衰竭患者血清胆汁酸水平及与炎症细胞因子、心室重构的相关性*

刘婷¹, 段刚峰¹, 胡必成², 何啸兰³

(武汉市第一医院 1. 体检中心心血管内科, 2. 检验科, 3. 生殖中心, 湖北 武汉 430022)

摘要: **目的** 观察武汉地区慢性心力衰竭患者血清胆汁酸水平及与炎症细胞因子、心室重构的相关性。**方法** 选取2018年1月—2020年1月武汉市第一医院收治的96例慢性心力衰竭患者,根据美国纽约心脏病学会心功能(NYHA)分级标准分为NYHA II级组(35例)、NYHA III级组(32例)、NYHA IV级组(29例),另取同期该院健康体检者36例为对照组。统计各组年龄、性别、血压、血糖、血脂、体质量指数(BMI)等一般资料,比较各组血清胆汁酸水平、炎症细胞因子[白细胞介素6(IL-6)、肿瘤坏死因子 α (TNF- α)、超敏C反应蛋白(hs-CRP)]及心室重构参数[左心室后壁厚度(LVPWT)、左心室后壁舒张末期厚度(LVPWd)、左心室后壁收缩末期厚度(LVPWs)、室间隔收缩末期厚度(IVSS)、左心室质量指数(LVMI)],分析慢性心力衰竭患者血清胆汁酸水平与炎症细胞因子、心室重构的相关性。**结果** 4组年龄、性别、BMI、合并其他疾病、血压、血脂、血糖、HbA1c比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。NYHA II、III、IV级组血清胆汁酸、炎症细胞因子(IL-6、TNF- α 、hs-CRP)、心室重构(LVPWT、LVPWd、LVPWs、IVSS、LVMI)高于对照组($P<0.05$),且NYHA IV级组均高于其他组($P<0.05$)。Pearson相关性分析结果显示,血清胆汁酸水平与炎症细胞因子(IL-6、TNF- α 、hs-CRP)呈正相关($r=0.421, 0.284$ 和 $0.398, P=0.000, 0.022$ 和 0.000);与心室重构参数(LVPWT、LVPWd、LVPWs、IVSS、LVMI)呈正相关($r=0.238, 0.325, 0.289, 0.341$ 和 $0.391, P=0.020, 0.012, 0.022, 0.010$ 和 0.001)。**结论** 血清胆汁酸水平与慢性心力衰竭患者病情密切相关,胆汁酸水平越高,慢性心力衰竭患者炎症反应越重,临床观察其水平变化有助于识别患者病情严重程度及心室重构情况。

关键词: 慢性心力衰竭; 血清胆汁酸; 炎症细胞因子; 心室重构

中图分类号: R541.6

文献标识码: A

Serum bile acid level and its correlation with inflammatory cytokines and ventricular remodeling in patients with chronic heart failure*

Ting Liu¹, Gang-feng Duan¹, Bi-cheng Hu², Xiao-lan He³

(1. Cardiovascular Department of Physical Examination Center, Wuhan First Hospital, Wuhan, Hubei 430022, China; 2. Department of Clinical Laboratory, Wuhan First Hospital, Wuhan, Hubei 430022, China; 3. Reproductive Center, Wuhan First Hospital, Wuhan, Hubei 430022, China)

Abstract: Objective To observe the serum bile acid level and its correlation with inflammatory cytokines and ventricular remodeling in patients with chronic heart failure in Wuhan area. **Methods** A total of 96 patients with chronic heart failure admitted to our hospital from January 2018 to January 2020 were selected. According to New York Heart Association (NYHA) classification, they were divided into NYHA II group ($n=35$), NYHA III group

收稿日期: 2021-11-20

* 基金项目: 湖北省科技计划项目知识创新专项(自然科学基金)(No:2017CFB739)

[通信作者] 何啸兰, Tel: 13397113116

($n = 32$), and NYHA IV group ($n = 29$). Another 36 cases of healthy individuals undergoing physical examination in our hospital during the same period were selected as the control group. The age, gender, blood pressure, blood sugar, blood lipids, body mass index (BMI) and other general data of each group were analyzed, and the serum levels of bile acid and inflammatory cytokines [interleukin 6 (IL-6), tumor necrosis factor- α (TNF- α), and hypersensitivity-C reactive protein (hs-CRP)], as well as ventricular remodeling parameters [left ventricular posterior wall thickness (LVPWT), left ventricular posterior wall end-diastolic thickness (LVPWd), left ventricular posterior wall end-systolic thickness (LVPWs), interventricular septal end-systolic thickness (IVSS), and left ventricular myocardial mass index (LVMI)], were compared among the groups. The correlations between serum bile acid levels and inflammatory cytokines and ventricular remodeling parameters in patients with chronic heart failure were analyzed.

Results There was no difference in age, gender, body mass index (BMI), comorbidities, blood pressure, blood lipids, blood sugar, and HbA1c among the groups ($P > 0.05$). The serum levels of bile acid and inflammatory cytokines (IL-6, TNF- α , and hs-CRP), and ventricular remodeling parameters (LVPWT, LVPWd, LVPWs, IVSS, and LVMI) in NYHA II, NYHA III, and NYHA IV group were higher than those in the control group ($P < 0.05$), and they were even higher in the NYHA IV group compared with the NYHA II and NYHA III group ($P < 0.05$). The Pearson correlation analysis demonstrated that the serum bile acid level was positively correlated with the levels of the inflammatory cytokines (IL-6, hs-CRP, and TNF- α) ($r = 0.421, 0.398$ and $0.284, P = 0.000, 0.000$ and 0.022), and with the ventricular remodeling parameters (LVPWT, LVPWd, LVPWs, IVSS, and LVMI) ($r = 0.238, 0.325, 0.289, 0.341$ and $0.391, P = 0.020, 0.012, 0.022, 0.010$ and 0.001). **Conclusions** The level of serum bile acid is closely related to the disease condition of patients with chronic heart failure. The higher the level of serum bile acid, the severer the inflammatory responses in patients with chronic heart failure. Thus, monitoring the serum bile acid level is helpful to identify the disease severity and the condition of ventricular remodeling in patient with chronic heart failure.

Keywords: chronic heart failure; serum bile acid; inflammatory cytokines; ventricular remodeling

慢性心力衰竭患者以呼吸困难、体液潴留、乏力等为主要临床表现,若不及时干预,严重时可能威胁生命^[1]。目前临床针对慢性心力衰竭患者的治疗多集中在改善临床症状及心肌重构方面,早期诊断对延缓并防止慢性心力衰竭患者心肌重构发展有重要作用,可有效降低患者死亡风险^[2-3]。既往临床对慢性心力衰竭诊断的相关因素有诸多研究,如血清脑钠肽、心肌肌钙蛋白 I 等,但目前临床关于血清胆汁酸水平与慢性心力衰竭患者炎症细胞因子、心室重构的关系尚存在争议^[4-5]。因此,本研究对此展开初步探讨,旨在为临床提供可靠的参考依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2018 年 1 月—2020 年 1 月武汉市第一医院收治的 96 例慢性心力衰竭患者,根据美国纽约心脏病学会心功能(New York Heart Association, NYHA)分级标准^[6]分为 NYHA II 级组(35 例)、NYHA III 级组(32 例)、NYHA IV 级组(29 例);另取同期本院健康体检者 36 例为对照组。NYHA II 级组男性 18 例,女

性 17 例;年龄 18~75 岁,平均(42.84 ± 9.44)岁。NYHA III 级组男性 18 例,女性 14 例;年龄 20~72 岁,平均(43.61 ± 7.12)岁。NYHA IV 级组男性 15 例,女性 14 例;年龄 22~73 岁,平均(43.18 ± 7.62)岁。对照组男性 19 例,女性 17 例;年龄 20~70 岁,平均(44.42 ± 7.35)岁。4 组一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究获医院伦理委员会批准,患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①符合慢性心力衰竭诊断标准^[7];②年龄 ≥ 18 周岁;③近 30 d 内无抗感染等药物治疗史。

1.2.2 排除标准 ①急性心力衰竭者;②合并其他恶性肿瘤疾病者;③伴急性心肌梗死、缩窄性心包炎等其他心脏疾病者;④合并感染性或免疫性疾病者;⑤妊娠期或哺乳期女性患者;⑥近 60 d 内有免疫抑制剂、糖皮质激素等治疗史者;⑦临床资料不全者。

1.3 资料收集

包括年龄、性别、血压[收缩压(systolic blood pressure, SBP)、舒张压(diastolic blood pressure,

DBP)、血糖[空腹血糖(fasting blood glucose, FBG)、餐后2小时血糖(2 hour postprandial blood glucose, 2 hPG)、糖化血红蛋白(glycosylated hemoglobin, HbA1c)]、血脂[总胆固醇(total cholesterol, TC)、甘油三酯(Triglyceride, TG)、高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein-cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein-cholesterol, LDL-C)]、体质量指数(body mass index, BMI)、合并疾病、炎症细胞因子[白细胞介素6(Interleukin-6, IL-6)、肿瘤坏死因子 α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)、超敏C反应蛋白(high sensitivity C-reactive protein, hs-CRP)]、心室重构参数[左心室后壁厚度(left ventricular posterior wall thickness, LVPWT)、左心室后壁舒张末期厚度(left ventricular posterior wall end-diastolic thickness, LVPWd)、左心室后壁收缩末期厚度(left ventricular posterior wall end-systolic thickness, LVPWs)、室间隔收缩末期厚度(interventricular septal end-systolic thickness, IVSS)、左心室心肌质量指数(left ventricular myocardial mass index, LVMI)]、血清胆汁酸。所有研究对象均经同一专业人员采集身高、体重信息,计算BMI, BMI=体重/身高²(kg/m²)。

1.4 实验室指标检测

采用BK-1200全自动生化分析仪及配套试剂(济南博科生物产业有限公司),以酶联免疫吸附试验测定IL-6、hs-CRP、TNF- α 水平;酶循环法检测胆汁酸水平;直接法测定LDL-C、HDL-C水平;酶试剂法测定TC、TG水平;高相液相色谱法测定HbA1c。采用590悦准血糖仪(江苏鱼跃医疗设备股份有限公司)测定FPG、2 hBG水平。采用BP-705电子血压计(韩国AMPall公司)测定SBP、DBP。

1.5 心室重构参数的检测

采用HY-M50彩色多普勒超声仪(无锡海鹰医

疗有限公司)检测所有研究对象LVPWT、LVPWd、LVPWs、IVSS、LVMI。

1.6 统计学方法

数据分析采用SPSS 22.0统计软件。计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用方差分析,进一步两两比较用SNK- q 法;相关性分析用Pearson法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 4组一般资料比较

NYHA II级组、NYHA III级组、NYHA IV级组、对照组年龄、性别、BMI、合并其他疾病、血压、血脂、血糖、HbA1c比较,经方差分析,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表1。

2.2 4组血清胆汁酸、炎症细胞因子、心室重构参数比较

NYHA II级组、NYHA III级组、NYHA IV级组、对照组血清胆汁酸、炎症细胞因子(IL-6、TNF- α 、hs-CRP)、心室重构参数(LVPWT、LVPWd、LVPWs、IVSS、LVMI)比较,经方差分析,差异有统计学意义($P < 0.05$)。进一步两两比较结果:NYHA II、III、IV级组均高于对照组($P < 0.05$),且NYHA IV级组高于其他组($P < 0.05$)。见表2。

2.3 慢性心力衰竭患者血清胆汁酸水平与炎症细胞因子、心室重构的相关性

Pearson相关性分析结果显示,血清胆汁酸水平与炎症细胞因子(IL-6、TNF- α 、hs-CRP)呈正相关($r = 0.421$ 、 0.284 和 0.398 , $P = 0.000$ 、 0.022 和 0.000);与心室重构(LVPWT、LVPWd、LVPWs、IVSS、LVMI)呈正相关($r = 0.238$ 、 0.325 、 0.289 、 0.341 和 0.391 , $P = 0.020$ 、 0.012 、 0.022 、 0.010 和 0.001)。

表1 4组一般资料比较

| 组别 | n | 年龄/ (岁, $\bar{x} \pm s$) | 男/女/ 例 | BMI/ (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$) | 其他合并疾病 例(%) | | 血压/(mmHg, $\bar{x} \pm s$) | |
|---------------|----|------------------------------|-----------|--|-------------|-----------|-----------------------------|------------------|
| | | | | | 高血压 | 糖尿病 | SBP | DBP |
| NYHA II级组 | 35 | 42.84 \pm 9.44 | 18/17 | 26.42 \pm 1.28 | 11(31.42) | 12(34.28) | 142.83 \pm 11.71 | 87.44 \pm 9.41 |
| NYHA III级组 | 32 | 43.61 \pm 7.12 | 18/14 | 26.51 \pm 1.32 | 10(31.25) | 11(34.37) | 141.44 \pm 11.52 | 88.49 \pm 9.48 |
| NYHA IV级组 | 29 | 43.18 \pm 7.62 | 15/14 | 26.19 \pm 1.29 | 8(27.58) | 9(31.03) | 142.61 \pm 11.31 | 86.48 \pm 9.45 |
| 对照组 | 36 | 44.42 \pm 7.35 | 19/17 | 26.44 \pm 1.27 | 9(25.00) | 9(25.00) | 141.28 \pm 11.71 | 87.91 \pm 9.42 |
| F/ χ^2 值 | | 0.257 | 0.190 | 0.348 | 0.486 | 0.951 | 0.158 | 0.247 |
| P值 | | 0.856 | 0.979 | 0.791 | 0.921 | 0.812 | 0.924 | 0.863 |

续表 1

| 组别 | 血脂/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$) | | | | 血糖/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$) | | HbA1c/(%, $\bar{x} \pm s$) |
|--------------------|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------------|--------------|-----------------------------|
| | TC | TG | HDL-C | LDL-C | FBG | 2 hPG | |
| NYHA II 级组 | 4.08 ± 0.32 | 2.36 ± 0.16 | 1.96 ± 0.71 | 2.74 ± 0.28 | 8.41 ± 2.71 | 12.48 ± 2.62 | 10.18 ± 2.96 |
| NYHA III 级组 | 4.07 ± 0.34 | 2.35 ± 0.18 | 1.91 ± 0.79 | 2.76 ± 0.24 | 8.36 ± 2.64 | 12.51 ± 2.59 | 11.24 ± 2.81 |
| NYHA IV 级组 | 4.10 ± 0.41 | 2.38 ± 0.22 | 1.98 ± 0.78 | 2.71 ± 0.26 | 8.37 ± 2.69 | 12.44 ± 2.65 | 10.19 ± 2.92 |
| 对照组 | 4.11 ± 0.39 | 2.31 ± 0.17 | 1.94 ± 0.74 | 2.70 ± 0.23 | 8.75 ± 2.65 | 12.75 ± 2.71 | 11.25 ± 2.14 |
| F/χ ² 值 | 0.084 | 0.873 | 0.049 | 0.392 | 0.168 | 0.096 | 1.681 |
| P 值 | 0.969 | 0.457 | 0.986 | 0.759 | 0.918 | 0.962 | 0.174 |

表 2 4 组血清胆汁酸、炎症细胞因子、心室重构参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | 胆汁酸/ (μmol/L) | 炎症细胞因子/(ng/L) | | | 心室重构参数 | | | | |
|-------------|----|------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------|
| | | | IL-6 | TNF-α | hs-CRP | LVPWT/mm | LVPWd/mm | LVPWs/mm | IVSS/mm | LVMI(g/m ²) |
| NYHA II 级组 | 35 | 11.23 ± 1.52 | 55.78 ± 12.36 | 7.12 ± 1.25 | 5.26 ± 2.11 | 9.26 ± 3.25 | 15.36 ± 5.15 | 10.33 ± 3.41 | 10.26 ± 3.88 | 2.61 ± 0.42 |
| NYHA III 级组 | 32 | 13.69 ± 1.44 | 81.97 ± 31.44 | 11.63 ± 2.36 | 9.89 ± 3.04 | 12.28 ± 4.63 | 18.41 ± 6.06 | 14.85 ± 4.54 | 14.25 ± 4.87 | 3.56 ± 1.29 |
| NYHA IV 级组 | 29 | 15.47 ± 1.63 | 105.48 ± 42.23 | 13.48 ± 5.41 | 12.63 ± 4.18 | 15.79 ± 5.87 | 20.33 ± 9.18 | 17.99 ± 5.56 | 16.43 ± 6.13 | 4.36 ± 1.62 |
| 对照组 | 36 | 5.69 ± 1.22 | 7.14 ± 2.05 | 4.05 ± 1.23 | 3.16 ± 1.88 | 7.14 ± 2.32 | 9.14 ± 3.05 | 7.63 ± 2.43 | 8.44 ± 3.54 | 1.86 ± 0.42 |
| F 值 | | 288.307 | 87.815 | 70.023 | 78.659 | 26.600 | 21.710 | 41.870 | 20.140 | 35.978 |
| P 值 | | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

3 讨论

慢性心力衰竭是临床常见的心血管疾病,多因血流动力学负荷过重、心肌梗死、心肌病等因素致心肌损伤而引起,可造成心肌结构变化,影响心肌功能,导致心室泵充盈功能低下^[8-9]。近年来较多研究指出,心室重构是发生慢性心力衰竭的主要病理机制,而炎症反应也参与慢性心力衰竭的发生、发展过程^[10-11]。但目前血清胆汁酸水平与慢性心力衰竭患者病情严重程度、炎症细胞因子及心室重构的关系还存在争议^[12]。

胆汁酸内含有多种成分的有机酸,经肝细胞合成分泌,参与脂质转运、吸收及胆固醇代谢等过程。有研究指出,血清胆汁酸水平与慢性心力衰竭发生、发展关系密切^[13]。本研究中,NYHA II、III、IV 级组血清胆汁酸水平高于对照组,提示相较于健康人群,慢性心力衰竭患者血清胆汁酸水平显著增高,表明胆汁酸参与慢性心力衰竭发生、发展过程,与上述研究结果相似。究其原因,胆汁酸经胆固醇分解代谢产生,慢性心力衰竭患者心输出量显著减少,肝脏动脉血流量降低,易引起肝脏瘀血,影响肝功能,阻滞肝脏正常分解代谢胆汁酸,导致肝脏循环障碍,提高胆

汁酸水平;而随着患者病情加重、心力衰竭加剧,肝功能受损越重,机体肝脏代谢障碍越明显,体内胆汁酸蓄积量越高。本研究中,NYHA IV 级组血清胆汁酸水平显著高于 NYHA II、III 级组,进一步表明随着病情加重,慢性心力衰竭患者体内胆汁酸水平越高。

有研究显示,慢性心力衰竭与神经内分泌、炎症反应等密切相关^[14]。本研究中,NYHA II、III、IV 级组 IL-6、hs-CRP、TNF-α 水平均高于对照组,且随着 NYHA 分级增加,患者炎症细胞因子水平越高,与路轶晴等^[15]研究结果相似。有学者表示,炎症反应可能是慢性心力衰竭发病的主要因素,也可能是最终结果,因此,将炎症细胞因子作为慢性心力衰竭辅助诊断指标对及时评估患者病情发展有重要作用^[16-17]。慢性心力衰竭患者受损或缺氧的心肌细胞会产生自由基,促进 IL-6、TNF-α 等炎症细胞因子释放,诱导氧化应激;部分慢性心力衰竭患者在发病早期即可出现炎症反应,并始终伴随疾病发展过程,引起持续性的炎症反应,诱导心肌细胞肥大、纤维化,最终导致心脏重塑;而心脏重塑可加重慢性心力衰竭患者心脏损伤程度,进一步促进炎症细胞因子释放,产生恶性循环;随着心力衰竭的发展,机体炎症细胞因子分泌增加,导致心肌细胞间质胶原沉积,心室壁增

厚,心脏形变能力降低,引起心室重构。本研究结果表明,NYHA II、III、IV级组LVPWT、LVPWd、LVPWs、IVSS厚于对照组,LVMI高于对照组,同时随着NYHA分级增加,患者心室重构参数值越大,表明心室重构或与慢性心力衰竭患者病情严重程度相关。

本研究结果表明,血清胆汁酸水平与炎症细胞因子、心室重构参数均呈正相关,说明血清胆汁酸除参与慢性心力衰竭发生、发展过程外,还介导机体炎症反应,导致心室重构,进一步促进动脉粥样硬化,加重患者病情程度,与张蕾等^[18]的研究结果相似。究其原因,胆汁酸是促炎因子,慢性心力衰竭患者体内胆汁酸水平升高可增加心脏毒性,促进IL-6、hs-CRP等炎症细胞因子分泌,影响血管内皮功能,导致血管内皮细胞坏死,增加心肌细胞纤维化程度;同时胆汁酸可通过介导炎症反应,进一步引起心室重构,加重慢性心力衰竭患者病情,减少肝脏动脉血流量,使体内胆汁酸蓄积过量。

综上所述,本研究发现血清胆汁酸水平与慢性心力衰竭发生、发展及病情严重程度有关,可作为临床评估患者病情变化及预后的有效指标。但本研究存在一定局限性,所选样本量过低,在今后可适当扩大样本量进一步论证。

参 考 文 献 :

- [1] EWID M, SHERIF H, ALLIHIMY A S, et al. AST/ALT ratio predicts the functional severity of chronic heart failure with reduced left ventricular ejection fraction[J]. BMC Res Notes, 2020, 13(1): 178-178.
- [2] SU Q, ZHANG P, YU D, et al. Upregulation of miR-93 and inhibition of LIMK1 improve ventricular remodeling and alleviate cardiac dysfunction in rats with chronic heart failure by inhibiting RhoA/ROCK signaling pathway activation[J]. Aging (Albany NY), 2019, 11(18): 7570-7586.
- [3] FABIANI I, PUGLIESE N R, SANTINI C, et al. The assessment of pressure-volume relationship during exercise stress echocardiography predicts left ventricular remodeling and eccentric hypertrophy in patients with chronic heart failure[J]. Cardiovasc Ultrasound, 2019, 17(1): 6.
- [4] 马利辉,孙明霞,郭娜.慢性心力衰竭患者血清miR-21表达水平与炎症因子、心功能分级和心肌重构的关系研究[J].国际检验医学杂志,2020,41(17): 2080-2084.
- [5] 蔡婕,韦伟,张郁青.老年慢性心力衰竭病人血清和肽素水平与炎症因子和心室重构的相关性[J].实用老年医学,2021,35(7): 701-704.
- [6] RAPHAEL C, BRISCOE C, DAVIES J, et al. Limitations of the New York Heart Association functional classification system and self-reported walking distances in chronic heart failure[J]. Heart, 2007, 93(4): 476-482.
- [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.中国心力衰竭诊断和治疗指南2014[J].中华心血管病杂志,2014,42(2): 98-122.
- [8] SARSZEGI Z, SZABO D, GASZNER B, et al. Examination of pituitary adenylate cyclase-activating polypeptide (PACAP) as a potential biomarker in heart failure patients[J]. J Mol Neurosci, 2019, 68(3): 368-376.
- [9] CONRAD N, JUDGE A, TRAN J, et al. Temporal trends and patterns in heart failure incidence: a population-based study of 4 million individuals[J]. Lancet, 2018, 391(10120): 572-580.
- [10] SEGIET O A, PIECUCH A, MIELANCZYK L. The role of interleukins in heart failure with reduced ejection fraction[J]. Anatol J Cardiol, 2019, 22(6): 287-299.
- [11] MARKOUSIS-MAVROGENIS G, TROMP J, OUWERKERK W, et al. The clinical significance of interleukin - 6 in heart failure: results from the BIOSTAT - CHF study[J]. Eur J Heart Fail, 2019, 21(8): 965-973.
- [12] 李俐,肖俊会,毕健成,等.老年慢性心力衰竭患者血浆BNP、TNF- α 和血清cTnI水平与心室重构指标及心功能的相关性[J].中国老年学杂志,2019,39(5): 1031-1034.
- [13] 单瑞,杨培根.老年慢性心衰患者血清胆汁酸水平与炎症因子及心室重构的关系[J].天津医药,2018,46(1): 42-45.
- [14] 刘慎敏,龙瑞斌,朱惠,等.血清TREC及炎症指标监测颅脑创伤合并心衰患者感染免疫功能的探讨[J].医学分子生物学杂志,2020,17(3): 234-238.
- [15] 路铁晴,段雯婷.血清IL-1、IL-6、CA125、BNP及hsCRP水平用于评估慢性心力衰竭的临床价值[J].贵州医科大学学报,2021,46(1): 115-119.
- [16] 徐万忠,白艳丽,王晓麒.白细胞介素6基因多态性对老年严重心力衰竭患者预后的预测作用[J].中华老年心脑血管病杂志,2020,22(7): 722-724.
- [17] 于辉,赵阳,费家玥,等.血清MIP-2、PCT及IL-6水平对心力衰竭合并肺部感染的诊断价值[J].中华医院感染学杂志,2020,30(16): 2448-2451.
- [18] 张蕾,李跃,何立娟,等.慢性心力衰竭患者血清TBA水平与心室重构及炎症反应的相关性[J].中国循证心血管医学杂志,2018,10(12): 1506-1509.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 刘婷,段刚峰,胡必成,等.慢性心力衰竭患者血清胆汁酸水平及与炎症细胞因子、心室重构的相关性[J].中国现代医学杂志,2022,32(6): 89-93.

Cite this article as: LIU T, DUAN G F, HU B C, et al. Serum bile acid level and its correlation with inflammatory cytokines and ventricular remodeling in patients with chronic heart failure[J]. China Journal of Modern Medicine, 2022, 32(6): 85-89.