

射血分数保留和射血分数降低心衰患者 临床资料分析

刘士立 赵丽 苗利辉

100038 北京, 首都医科大学附属复兴医院急诊科

通信作者: 赵丽, Email: bj_zhaoli@sina.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2016.10.016

【摘要】目的 分析射血分数保留的心衰 (heart failure with preserved ejection fraction, HFPEF) 与射血分数降低的心衰 (heart failure with reduced ejection fraction, HFREF) 患者的临床资料, 并探讨两种类型心衰的差异及鉴别诊断指标。**方法** 回顾总结复兴医院急诊科 2013 年 8 月至 2015 年 7 月收治的心衰患者 443 例。根据射血分数 (left ventricular ejection fraction, LVEF) 将 443 例患者分为两组, HFPEF 组 ($n=350$) 及 HFREF 组 ($n=93$), 比较两组患者一般情况、入院后 24 h 实验室检测指标, 以及超声心动图检查指标, 并用 Logistic 多因素回归分析影响心衰类型的因素, 建立多变量观察值的受试者工作特征曲线 (ROC 曲线), 分析多变量联合鉴别两种不同类型心衰的敏感度和特异度。**结果** HFPEF 组患者年龄、女性所占比例、合并有慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 比例、超敏 C 反应蛋白 (high sensitivity C-reactive protein, hs-CRP) 显著高于 HFREF 组 ($P<0.01$), HFREF 组患者男性所占比例、合并冠心病比例、B 型钠肽 (brain natriuretic peptide, BNP)、肌钙蛋白 T (troponin T, TnT)、尿素氮 (urea nitrogen, BUN)、尿酸 (uric acid, UA)、糖化血红蛋白 (glycosylated hemoglobin, HbA1c) 高于 HFPEF 组 ($P<0.01$ 或 $P<0.05$); 应用 Logistic 回归分析影响心衰类型的因素, 联合性别、hs-CRP、BNP、BUN、UA、HbA1c 作出预测 HFREF 概率的 ROC 曲线, ROC 曲线下面积 (AUC) 为 0.878, 灵敏度为 84.9%, 特异度为 77.7%。**结论** 联合性别及入院 24 h hs-CRP、BNP、BUN、UA、HbA1c 可能对心衰类型的鉴别诊断有参考价值。

【关键词】 心力衰竭; 血分数降低的心衰; 射血分数保留的心衰; 实验室检测指标; 鉴别诊断

Study in clinical data from heart failure patients with preserved and reduced ejection fraction Liu Shili, Zhao Li, Miao Lihui.

The Emergency Department of the Fu Xing Hospital, Capital Medical University, Beijing 100038, China

Corresponding author: Zhao Li, Email: bj_zhaoli@sina.com

【Abstract】 Objective To analyze the difference in clinical characteristics and differential diagnostic indicators between heart failure patients with preserved ejection fraction (HFPEF) and those with reduced ejection fraction (HFREF). **Methods** A total of 443 patients with heart failure admitted in our department from Aug 2013 to Jul 2015 were retrospectively analyzed. According to the different values of LVEF, the 443 patients were divided into two groups: HFPEF group ($n=350$) and HFREF group ($n=93$). The general condition, lab findings at 24 h, and echocardiography were compared between two groups after admission. A logistic regression analysis was made to analyze the influencing factors to the type of heart failure. And the receiver-operating characteristic curve (ROC curve) of multivariable observations was plotted to identify the two different types of heart failure, and find out the sensitivity and specificity. **Results** Age, the proportion of women and chronic obstructive pulmonary disease (COPD), high sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) in HFPEF group were significantly higher than those in HFREF group ($P<0.01$). The proportion of men and coronary heart disease, brain natriuretic peptide (BNP)、troponin T (TnT)、urea nitrogen (BUN)、uric acid (UA)、glycosylated hemoglobin (HbA1c) in HFREF group were higher than those in HFPEF group ($P<0.01$ or $P<0.05$). Sex, hs-CRP, BNP, TnT, BUN, UA, HbA1c were influencing factors to the type of heart failure. The ROC curve of predicting HFREF probability were made by combining sex, hs-CRP, BNP, TnT, BUN, UA and HbA1c. And the area under curve (AUC) was 0.878, the sensitivity and specificity were 84.9%, and 77.7%. **Conclusion** Combining sex, hs-CRP, BNP, TnT, BUN, UA, and HbA1c at 24 h after admission might have indicative value in the differential diagnose of HFPEF to HFREF.

【Key words】 Heart failure; Heart failure with preserved ejection fraction; Heart failure with reduced

ejection fraction; Laboratory indicators; Differential diagnosis

心力衰竭（简称心衰）是一种复杂的临床综合征，是由于各种原因导致心脏结构或功能异常而使心室充盈或射血能力受损，致使各器官灌注不足，出现乏力、呼吸困难，以及液体潴留。目前，依据左室射血分数（left ventricular ejection fraction, LVEF），心衰可分为 LVEF 降低的心衰（HFREF）和 LVEF 保留的心衰（HFPEF）^[1]。有报道，HFPEF 约占心衰总数的 50%^[2]，其特点为存在舒张功能不全，而射血分数（ejection fraction, EF）基本正常，虽和 HFREF 有相似的症状和体征，但两者在发病机制、病理生理学、诊疗措施等方面显著不同。然而，在临床中，往往无法及时行超声心动图，因此本研究通过比较 HFPEF 和 HFREF 患者的临床资料，探讨两者的差异并寻找可能的鉴别诊断指标，为临床早期采取更加针对性的防治措施提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用回顾性分析研究方法，选取 2013 年 8 月至 2015 年 7 月首都医科大学附属复兴医院急诊科收治的 443 例心衰患者的临床资料，年龄（81.54 ± 8.83）岁，其中男性 228 例，女性 215 例。登记患者一般情况、实验室检验数据、超声心动图检查结果。所有患者诊断均符合中国心力衰竭诊断和治疗指南 2014^[1] 中的诊断标准。其中，HFPEF 诊断标准^[3]为：有典型心衰的症状和体征；LVEF 正常或轻度下降（≥45%），且左心室不大；有相关结构性心脏病存在的证据（如左心室肥厚、左心房扩大）和（或）舒张功能不全；超声心动图检查无心瓣膜病，并可排除心包疾病、肥厚型心肌病、限制型（浸润性）心肌病等。排除资料不全者。

本研究符合医学伦理学标准，经医院伦理委员会批准，所有治疗和检测经患者或家属知情同意。

1.2 分组与治疗

根据 HFPEF 诊断标准，将患者分为 HFPEF 组（ $n=350$ ）和 HFREF 组（ $n=93$ ），所有患者均给予利尿、降压、强心、控制合并症等综合治疗。

1.3 临床数据收集

收集 443 例患者的性别、年龄、基础病、合并症等一般情况，入院 24 h 内的实验室检测指标，包括白细胞（leukocyte, WBC）、超敏 C 反应蛋白（high sensitivity C-reactive protein, hs-CRP）、B 型钠尿肽（brain natriuretic peptide, BNP）、肌钙蛋白 T（troponin T, TnT）、肌酐（creatinine, Cr）、尿素氮（urea nitrogen, BUN）、尿酸（uric acid, UA）、血清总胆固醇（serum total cholesterol, TC）、糖化血红蛋白（glycosylated hemoglobin,

HbA1c）等，以及超声心动图检查指标，并根据病情需要复查。

1.4 统计学方法

采用 SPSS17.0 软件对数据进行统计学分析。计量资料以均数 ± 标准差（ $\bar{x} \pm s$ ），符合正态分布的数据组间比较采用 t 检验，不符合正态分布的数据采用秩和检验；计数资料以例数和率表示，组间比较采用 χ^2 检验。去除混杂因素，剔除用全变量模型、前进法和后退法检验均不能进入方程中的自变量，用二元 Logistic 回归分析影响心衰类型的因素。并建立多变量观察值的受试者工作特征曲线（ROC 曲线），分析多变量联合鉴别两种不同类型心衰的敏感度和特异度。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较

入选患者 443 例，其中男性 228 例（51.47%），女性 215 例（48.53%），HFPEF 组 350 例（79.01%）和 HFREF 组 93 例（20.99%）。HFPEF 组患者年龄、女性所占比例、合并有慢性阻塞性肺疾病（chronic obstructive pulmonary disease, COPD）比例显著高于 HFREF 组，差异有统计学意义（均 $P < 0.01$ ）。与 HFPEF 组相比，HFREF 组患者男性所占比例、合并冠心病比例较高，差异具有统计学意义（均 $P < 0.05$ ）。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general information of two groups of patients

指标	HFPEF 组 ($n=350$)	HFREF 组 ($n=93$)
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	82.22 ± 8.36 ^b	79.00 ± 10.04
性别 (例, %)		
男	167 (47.71) ^b	61 (65.60)
女	183 (52.29) ^b	32 (34.41)
吸烟 (例, %)	6 (1.71)	1 (1.08)
卧床 (例, %)	114 (32.57)	24 (25.80)
高血压 (例, %)	252 (72.00)	67 (72.04)
糖尿病 (例, %)	111 (31.71)	37 (39.78)
冠心病 (例, %)	199 (56.86) ^a	66 (70.97)
房颤 (例, %)	79 (22.57)	23 (24.73)
COPD (例, %)	134 (38.29) ^b	16 (17.20)
肾功能不全 (例, %)	39 (11.14)	11 (11.83)
肺炎 (例, %)	220 (62.86)	52 (55.94)

注：^a $P < 0.05$, ^b $P < 0.01$

2.2 两组患者实验室检测指标比较

比较两组患者入院 24 h 实验室检测指标，HFPEF 组患者 hs-CRP 显著高于 HFREF 组，差异

具有统计学意义 ($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$)；而 HFREF 组患者 BNP、TnT、BUN、UA、HbA1c 高于 HFPEF 组患者，差异具有统计学意义 ($P < 0.01$ 或 $P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组患者实验室检测指标比较

Table 2 Comparison of laboratory indicators of two groups of patients

指标	HFPEF 组 (n=350)	HFREF 组 (n=93)
WBC ($\times 10^9 L^{-1}$)	9.56 ± 4.81	8.80 ± 3.56
hs-CRP (mg/L)	58.37 ± 68.24 ^b	38.61 ± 50.68
BNP (pg/mL)	515.89 ± 614.00 ^b	1 604.92 ± 1 232.47
TnT (ng/mL)	0.08 ± 0.39 ^b	0.24 ± 0.75
CK (U/L)	106.28 ± 187.90	148.24 ± 249.46
CK-MB (U/L)	15.26 ± 13.31	17.18 ± 12.79
Cr (μ mol/L)	108.48 ± 93.69	119.81 ± 54.44
BUN (mmol/L)	8.70 ± 6.71 ^a	10.34 ± 5.72
UA (μ mol/L)	329.51 ± 136.28 ^b	431.61 ± 164.80
D-D (mg/L)	3.29 ± 9.73	3.42 ± 9.43
HbA1c (%)	6.37 ± 0.86 ^b	6.97 ± 1.61
TC (mmol/L)	3.62 ± 1.06	3.57 ± 1.11
TG (mmol/L)	1.02 ± 0.46	0.99 ± 0.47

注：^a $P < 0.05$ ，^b $P < 0.01$

2.3 多变量观察值的 ROC 曲线分析 (图 1)

剔除用全变量模型、前进法和后退法检验均不能进入方程中的自变量，发现性别、hs-CRP、BUN、UA、BNP、HbA1c 为影响心衰类型的因素 (表 3)。将性别、hs-CRP、BUN、UA、BNP、HbA1c 作为自变量纳入 Logistic 回归分析，并联合各因素作出预测 HFREF 概率的 ROC 曲线，得出预测概率的 ROC 曲线下面积 (AUC) 为 0.878，灵敏度为 84.9%，特异度为 77.7%。

表 3 协变量二分类 Logistic 回归分析

Table 3 Covariates binary Logistic regression analysis

因素	B 值	Sx	P 值	OR 值	95% CI
性别	-1.185	0.314	0.000	0.306	0.165 ~ 0.565
hs-CRP	-0.008	0.003	0.013	0.992	0.986 ~ 0.998
BUN	-0.083	0.028	0.003	0.920	0.872 ~ 0.971
UA	0.003	0.001	0.005	1.003	1.001 ~ 1.006
BNP	0.001	0.000	0.000	1.001	1.001 ~ 1.002
HbA1c	0.545	0.118	0.000	1.725	1.369 ~ 2.174
常量	-5.887	0.916	0.000	0.003	

3 讨论

目前心衰已成为中老年人群主要疾病和死亡原因，给人类的生命和健康带来严重危害。我国慢性心衰发病率为 0.9%^[4]，其中以老年患者居多。在

发达国家，心衰患病率为 1% ~ 2%，在 70 岁及以上的人群中患病率则 $\geq 10%$ ^[3]。美国心肺病研究院资料表明，HFPEF 在所有心衰中所占比例高达 52%^[5]。另外，HFPEF 和 HFREF 的近期、远期病死率接近^[6]，是危害人类健康的重大疾病。虽 HFPEF 与 HFREF 有相似临床表现，但两类心衰的处理手段不尽相同，因此对两种心衰的早期及时鉴别诊断，为临床治疗提供帮助，是临床医师十分关注的问题。本研究发现，HFPEF 所占比例为 79.01%，HFREF 为 20.99%。HFPEF 组患者年龄、女性所占比例、合并有 COPD 比例、hs-CRP 显著高于 HFREF 组，HFREF 组患者男性所占比例、合并冠心病比例、BNP、TnT、BUN、UA、HbA1c 高于 HFPEF 组患者。应用 Logistic 回归分析，发现性别、hs-CRP、BNP、BUN、UA、HbA1c 为影响心衰类型的因素，联合性别、hs-CRP、BNP、BUN、UA、HbA1c 作出预测 HFREF 概率的 ROC 曲线，AUC 为 0.878，灵敏度为 84.9%，特异度为 77.7%。

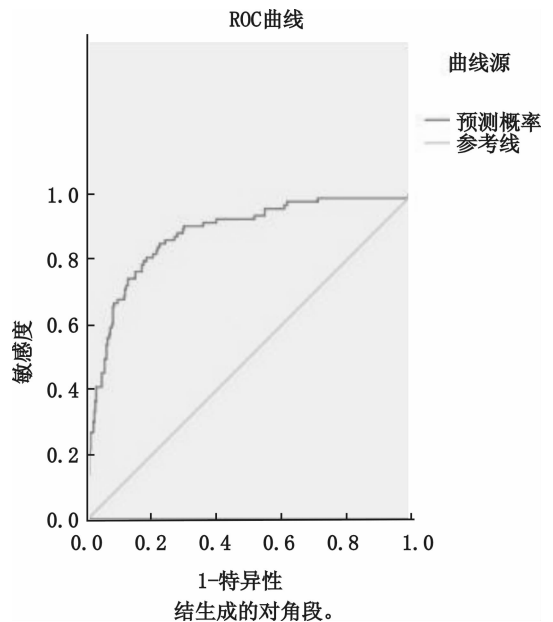


图 1 预测 HFREF 概率的 ROC 曲线

Fig 1 ROC curves of forecasting the probability of HFREF

心衰患者中约有一半以上为 HFPEF，并且其发病率仍在不断增加。根据不同的文献资料报道，HFPEF 占心衰总数的比例波动较大，约在 13% ~ 74%^[1]，本研究中，HFPEF 所占比例为 79.01%，陆艳辉^[7]等对内科危重症心力衰竭特征及危险因素分析研究资料显示 62.5% 心力衰竭患者左室收缩功能正常，与本研究所占比例接近。但高于既往的研究，可能与本研究入选人群年龄偏大有关。目前，心衰的常见病因有冠心病、高血压、瓣膜病、

糖尿病等, HFPEF 患者多为老年人, 以女性居多^[8], 且常有高血压, 而冠心病患者相对较少。Coutinho 等^[9]对老年和女性 HFPEF 患者研究发现, 即使在没有任何心血管疾病的高龄患者中, 由于心室-血管耦合异常会导致动脉僵硬增加、左室收缩末期容量降低, 从而易导致 HFPEF 发生。有研究显示, 老龄导致的心血管生理变化是 HFPEF 的一个重要独立因素, 且女性心室、动脉僵硬随年龄增长, 其升高幅度远远大于男性。另外, 有研究表明 COPD 是心血管疾病的独立危险因素^[10], COPD 合并心衰的概率高达 11% ~ 55%^[11]。在没有任何心血管疾病的 COPD 患者早期阶段可频繁发生左室充盈受损。Malerba 等^[12]发现 COPD 患者出现舒张功能障碍的比例高达 70.9%, 而健康对照组出现的比例是 27.5%。此外, 本研究中 HFREF 患者有冠心病病史者较多。ECHOES 一项研究表明^[13], 53% 左心收缩功能不全的患者有缺血性心肌病的证据, 42% 的有高血压。冠心病主要累及心外膜较大冠状动脉, 引起相应部位的心肌缺血、坏死, 导致心脏的收缩功能严重受损, 易致 HFREF 发生。

心衰不仅是心脏的泵功能衰竭, 而且炎症免疫系统、神经内分泌系统在心衰的发生发展过程中起着重要的作用。近年来大量研究表明, HFPEF 时神经内分泌激素、细胞因子系统的过度激活促进心室重塑, 是导致心衰发生和发展的关键途径。CRP 是一种炎症反应标志物, 是由肝脏合成的急性期反应蛋白, 特异性和非特异性炎症刺激均导致其显著升高。hs-CRP 并不是一种新的 CRP, 而是根据测定方法敏感命名。CRP 不仅是冠心病、高血压病、动脉粥样硬化等的危险因素, 与心功能不全发生发展也有一定的关系。研究显示, 心衰患者血中 CRP 含量明显升高, 且其升高程度与心衰严重程度及预后相关, 是心衰预后的独立预测因子^[14], 提示心衰患者体内存在炎症反应。炎症反应可致心肌细胞坏死、内皮功能障碍、心室重构, 是心衰的独立危险因素^[15]。

本研究中, HFREF 组患者 BNP、TnT、BUN、UA、HbA1c 高于 HFPEF 组患者。BNP 是由心室肌合成和分泌的一种肽类激素, 是由脑钠肽前体 (proBNP) 裂解而来。BNP 具有利尿、扩血管、抑制交感神经系统和肾素-血管紧张素-醛固酮系统激活、抑制心肌纤维化及血管平滑肌增生等作用。当机体循环血量增加、室壁张力增高或脑钠肽清除减少时, 可刺激 BNP 分泌。研究表明, BNP 可反映

左心室舒张末期压、左室舒张末期内径, 与心衰严重程度相关, 而 HFPEF 患者左室舒张末期内径变化不大, 且随着 BNP 越高, LVEF 和心功能恶化率越高。BNP 水平是心衰患者预后的独立预测因子^[16], 且 HFREF 患者 BNP 水平高于 HFPEF 患者^[17]。TnT 是心肌细胞的一种收缩蛋白, 作为一种心肌损伤特异性标记物已在临床上得到广泛应用。当心衰时心肌由于机械损伤、缺血缺氧、氧自由基损伤等原因, 均可致心肌细胞膜完整性遭到破坏, 胞质中 TnT 可逸出并进入血液循环。有研究表明, 心衰患者 TnT 水平升高, 且随着其水平升高患者的临床表现更重、预后更差。TnT 水平是 HFREF 患者预后的独立预测因子^[18]。除此以外, Aronson 等^[19]研究认为肾功能是心衰患者生存的最重要决定因子之一, 研究表明血 BUN 水平增高也可以预测心衰的病死率。UA 是体内嘌呤代谢产物。当心肌缺氧水肿、肝脏淤血、血管紧张素的促氧化和细胞毒作用, 致血管内皮细胞、心肌细胞细胞分解凋亡明显增加, 细胞核崩解释放出大量嘌呤, 致 UA 产生增加。心衰时存在低氧血症, 无氧酵解增加, 使黄嘌呤氧化酶活性增高, 促使腺嘌呤降解, 使 UA 生成增多。心衰时心排量下降、肾血流减少致肾小球灌注压下降, 肾小管间质水肿坏死, 导致 UA 排泄减少^[20]。研究发现很多心衰患者有 UA 水平升高, 大约 50% ~ 55% 的 HFREF 患者有 UA 升高, 并与心功能分级、运动耐量下降相关^[21]。此外, HbA1C 是血液葡萄糖通过非酶作用, 经细胞膜与红细胞内血红蛋白-缬氨酸结合形成的产物, 可反映机体内 8 ~ 12 周的平均血糖水平。有研究表明, HbA1C 与糖尿病并发心血管疾病有密切联系, 对于慢性心衰具有重要的诊治价值^[22]。长期血糖水平升高将促进心脏收缩功能不全的发生。Shi 等^[23]研究发现, HbA1C 升高与左室舒张末内径增加呈正相关, 与 LVEF 呈负相关。HbA1C 水平是冠心病死亡、心衰再住院及总病死率的一个独立危险因素。

由此可见, hs-CRP、BNP、BUN、UA、HbA1C 等在心衰中显著升高, 在不同类型心衰中升高程度略有不同, 但均不是诊断心衰类型的特异性指标, 因此将自变量纳入 Logistic 回归分析, 并联合多指标作出 ROC 曲线求得最适合诊断值, 得出预测概率的 ROC 曲线下面积 (AUC) 为 0.878, 预测 HFREF 概率的灵敏度为 84.9%, 特异度为 77.7%, 因此, 在将来, 联合 hs-CRP、BNP、BUN、UA、HbA1C、性别有可能有助于心衰分型

的早期诊断。然而,本研究有一定的局限性,有待于进一步研究以完善。

参考文献

- [1] 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. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3758. 2014. 02. 004.
Chinese medical society of cardiology, Journal of cardiology editorial board. Chinese heart failure diagnosis and treatment guidelines in 2014 [J]. Chin J Cardiol, 2014, 42 (2): 98 - 122.
- [2] Owan TE, Redfield MM. Epidemiology of diastolic heart failure [J]. Prog Cardiovasc Dis, 2005, 47 (5): 320-332. DOI: 10. 1016/j. pcard. 2005. 02. 010.
- [3] McMurray JJ, Adamopoulos S, Anker SD, et al. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The task force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the heart failure Association (HFA) of the ESC [J]. Eur Heart J, 2012, 33 (14): 1787-1847. DOI: 10. 1093/eurjhf/hfs105.
- [4] 顾东风, 黄光勇. 中国心力衰竭流行病学调查及其患病率 [J]. 中华心血管病杂志. 2003, 3 (1): 3-6. DOI: 10. 3760/j. issn: 0253-3758. 2003. 01. 001.
Gu DF, Huang GF. Investigation of prevalence and distributing feature of chronic heart failure in Chinese adult population [J]. Chin J Cardiol, 2003, 3 (1): 3 - 6.
- [5] Paulus WJ, Tschope C, Sanderson JE, et al. How to diagnose diastolic heart failure: a consensus statement on the diagnosis of heart failure with normal left ventricular ejection fraction by the Heart Failure and Echocardiography Associations of the European Society of Cardiology [J]. Eur Heart J, 2007, 28: 2539-2550. DOI: 10. 1093/eurheartj/ehm037.
- [6] Bhatia RS, Tu JV, Lee DS, et al. Outcome of heart failure with preserved ejection fraction in a population-based study [J]. N Engl J Med, 2006, 355 (3): 260-269. DOI: 10. 1056/NEJMoa051530.
- [7] 陆艳辉, 徐晓峰, 米玉红, 等. 内科危重症患者心力衰竭特征及危险因素分析 [J]. 中华急诊医学杂志, 2011, 20 (9): 922-925. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1671-0282. 2011. 09. 007.
Lu YH, Xu XF, Mi YH, et al. Retrospective analysis of heart failure in medical intensive care unit [J]. Chin J Emerg Med, 2011, 20 (9): 922-925.
- [8] Dawn C. Scantlebury, Barry A. Borlaug. Why are women more likely than men to develop heart failure with preserved ejection fraction? [J]. Curr Opin Card, 2011, 26: 562-568. DOI: 10. 1097/HCO. 0b013e32834b7faf.
- [9] Coutinho T, Borlaug BA, Pellikka PA, et al. Sex differences in arterial stiffness and ventricular-arterial interactions [J]. J Am Coll Cardiol, 2013, 1 (67): 96-103. DOI: 10. 1016/j. jacc. 2012. 08. 997.
- [10] de Lucas-Ramos P, Izquierdo-Alonso JL. Chronic obstructive pulmonary disease as a cardiovascular risk factor. Results of a case-control study (CONSISTE study) [J]. Int J Chron Obst Pulm Dis, 2012 (7): 679-686. DOI: 10. 2147/COPD. S36222.
- [11] Hawkins NM, Petrie MC, Jhund PS, et al. Heart failure and chronic obstructive pulmonary disease: diagnostic pitfalls and epidemiology [J]. Eur J Heart Fail, 2009, 11 (2): 130-139. DOI: 10. 1093/eurjhf/hfn013.
- [12] Malerba MI, Ragnoli B, Salameh M, et al. Sub-clinical left ventricular diastolic dysfunction in early stage of chronic obstructive pulmonary disease [J]. J Biol Regul Homt Agent, 2011, 25 (3): 443-451.
- [13] Murphy A, McMurray JJ. Heart failure: are we neglecting the silent majority? [J]. Eur Heart J, 2007, 28 (9): 1047-1048. DOI: 10. 1093/eurheartj/ehl573.
- [14] Martinez A, Diez L. C-reactive protein as a predictor of improvement and readmission in heart failure [J]. Eur J Heart Fail, 2002, 4 (3): 331-336. DOI: 10. 1016/S1388-9842 (02) 00021-1.
- [15] Kalogeropoulos AP, Georgiopoulou VV, Butler J. From risk factors to structural heart disease: the role of inflammation [J]. Heart Fail Clin, 2012, 8 (1): 113-123. DOI: 10. 1016/j. hfc. 2011. 08. 002.
- [16] 蔡洪流, 方强. 血浆 B 型利钠肽浓度对心力衰竭诊断及预后判断的作用 [J]. 中华急诊医学杂志, 2006, 15 (9): 816-818. DOI: 10. 3760/j. issn: 1671-0282. 2006. 09. 014.
Cai HL, Fang Q. Effects of plasma B type natriuretic peptide concentration on the diagnosis and predicting prognosis of patients with heart failure [J]. Chin J Emerg Med, 2006, 15 (9): 816 - 818.
- [17] van Veldhuisen DJ, Linssen GC, Jaarsma T, et al. B-type natriuretic peptide and prognosis in heart failure patients with preserved and reduced ejection fraction [J]. J Am Coll Cardio, 2013, 61 (14): 1498-1506. DOI: 10. 1016/j. jacc. 2012. 12. 044.
- [18] Saunders JT, Nambi V, de Lemos JA, et al. Cardiac troponin T measured by a highly sensitive assay predicts coronary heart disease, heart failure, and mortality in the atherosclerosis risk in communities study [J]. Circulation, 2011, 123: 1367-1376. DOI: 10. 1161/CIRCULATIONAHA. 110. 005264.
- [19] Aronson D, Mittleman MA, Burger AJ. Elevated blood urea nitrogen level as a predictor of mortality in patients admitted for decompensated heart failure [J]. Am J Med, 2003, 116 (7): 466-473. DOI: 10. 1016/j. amjmed. 2003. 11. 014.
- [20] Tanaka MI, Yoshida H, Furuhashi M, et al. Deterioration of renal function by chronic heart failure is associated with congestion and oxidative stress in tubulinterstitium [J]. Intern Med, DOI: 10. 2169/internalmedicine. 50. 5925.
- [21] Rdyes AJ. The increase in serum uric acid concentration caused by diuretics might be beneficial in heart failure [J]. Eur J Heart Fail, 2005, 7 (4): 461-467. DOI: 10. 1016/j. ejheart. 2004. 03. 020.
- [22] 秦永刚. 尿酸对老年冠心病心力衰竭患者预后的影响 [J]. 心血管康复医学杂志, 2014, 23 (1): 39-42. DOI: 10. 3969/j. issn. 1008-0074. 2014. 01. 11.
Qin YG. Influence of uric acid level on prognosis of aged patients with coronary heart disease and heart failure [J]. Chin J Cardiovasc Rehabil Med, 2014, 23 (1): 39 - 42.
- [23] Shi C, Wang LJ, Hu DF, et al. Prevalence, clinical characteristics and outcome in patients with chronic heart failure and diabetes [J]. Chin Med J (Engl), 2010, 123 (6): 646-650. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0366-6999. 2010. 06. 002.

(收稿日期: 2016-03-11)

(本文编辑: 何小军)