

急诊急性心力衰竭单元收治患者出院后 6 个月内再入院率和病死率分析

王朋飞 裴源源 石芳娥 朱继红

北京大学人民医院急诊科, 北京 100044

通信作者: 朱继红, Email: zhujihong64@sina.com

【摘要】目的 目前急诊急性心力衰竭单元在国内逐渐开展, 分析急诊急性心衰单元对于急性心力衰竭 (acute heart failure, AHF) 出院后 6 个月内的病死率和再入院率的影响。**方法** 前瞻性收集 2019 年 12 月至 2020 年 12 月北京大学人民医院急诊科和心内科收治的 AHF 病例, 排除合并恶性肿瘤者、慢性肾脏疾病分期 4-5 期、自动出院及病史资料不全的患者, 从基线资料、既往病史、入院病情、辅助检查等方面收集资料, 患者出院后通过临床数据中心门诊就诊病历或电话咨询等方式收集出院口服药物、再入院及死亡信息。根据患者治疗地点不同分为接受急诊急性心衰单元治疗的 (急诊 AHFU 组)、接受急诊常规治疗的 (急诊 AHFU 外组) 和接受心内科治疗的心内科组。应用 SPSS 25.0 软件进行组间比较, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。**结果** 共入选 238 例 AHF 患者, 院内死亡 28 例, 随访出院患者共 210 例。排除随访过程中发生恶性肿瘤患者 4 例, 失访 6 例。纳入急诊 AHFU 组 40 例, 急诊 AHFU 外组 67 例, 心内科组 93 例, 根据患者预后分为预后不良组 83 例, 预后良好组 145 例。入院时急诊 AHFU 组与急诊 AHFU 外组患者年龄、性别、生命体征、心功能基本一致, 治疗时 AHFU 组患者使用无创正压通气比例更高 (52.5% vs. 32.8%, $P < 0.05$); 出院后急诊 AHFU 组血管紧张素转化酶抑制剂 / 血管紧张素受体阻滞剂 / 血管紧张素受体脑啡肽酶抑制剂、 β 受体阻滞剂、利尿剂等口服药物使用率更高; 患者的随诊也更规律 (95.0% vs. 79.1%, $P < 0.05$); 患者 6 个月内再入院率 (15.0% vs. 40.3%, $P < 0.05$), 急诊 AHFU 组患者 6 个月内再入院和病死率复合结果 (17.5% vs. 43.3%, $P < 0.05$)。通过 COX 回归分析发现急诊 AHFU 诊疗组较急诊 AHFU 外组治疗后患者的再入院率减低 ($OR = 2.882$, 95% $CI: 1.267 \sim 6.611$, $P = 0.12$)。AHFU 组与心内科相比收缩压更高、心率更快、NT-proBNP 水平、心功能 NYHA IV 级、Killip III 级的比例也更高 (均 $P < 0.05$); 治疗上急诊 AHFU 组无创机械通气的比例高于心内科治疗组 (52.5% vs. 30.1%, $P < 0.05$)。出院后两组患者口服血管紧张素转化酶抑制剂 / 血管紧张素受体阻滞剂 / 血管紧张素受体脑啡肽酶抑制剂、 β 受体阻滞剂均差异无统计学意义; 出院后 6 个月的再入院和病死率差异也无统计学意义。通过 COX 回归分析发现急诊 AHFU 组与心内科组治疗对患者的再入院无显著差异 ($P > 0.05$)。通过二元 logistics 回归分析发现 AHF 的独立危险因素为急诊 AHFU 外组、高龄、女性、患冠心病、BUN 峰值。**结论** 急诊急性心衰单元是急性心力衰竭的独立保护因素, 可以降低患者 6 个月内再入院率以及再入院和病死率复合结果。高龄、女性、患冠心病、BUN 峰值升高均是影响 AHF 预后的独立危险因素, 应早期识别并采取预防措施。

【关键词】 急性心力衰竭; 急诊心衰单元; 再入院率; 病死率; 危险因素

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2022.07.009

Effect of emergency heart failure units on readmission and mortality within 6 months after discharge in patients with acute heart failure

Wang Pengfei, Pei Yuanyuan, Shi Fang'e, Zhu Jihong

Department of Emergency, Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China

Corresponding author: Zhu Jihong, Email: zhujihong64@sina.com

【Abstract】Objective At present, emergency acute heart failure unit has been gradually carried out in China. This study is to analyze the impact of acute heart failure unit on the mortality and readmission rate of acute heart failure (AHF) within 6 months after discharge. **Methods** Patients with AHF admitted to Emergency Department and Department of Cardiology, Peking University People's

Hospital between December 2019 and December 2020, were prospectively collected. Patients with complicated malignant tumor, stage 4-5 chronic kidney disease, automatic discharge, and incomplete medical history were excluded. The baseline data, past medical history, admission condition, and auxiliary examination were collected. After discharge, the information of oral drugs, hospital readmission and death were collected through outpatient medical records in clinical data center or telephone consultation. Patients were divided into the emergency acute heart failure unit treatment group (emergency AHFU group), emergency routine treatment group (outside AHFU group) and cardiology treatment group according to the different treatment locations. SPSS 25.0 software was used for comparison between groups, and a $P < 0.05$ was considered as statistically significant. **Results** A total of 238 patients with AHF were enrolled, 28 patients died in hospital, and 210 patients were followed up. Four cases were excluded from malignant tumor during follow-up, and 6 cases were lost to follow-up. There were 40 cases in the emergency AHFU group, 67 cases in the outside AHFU group, and 93 cases in the cardiology treatment group. According to the prognosis, the patients were divided into the poor prognosis group ($n=83$) and good prognosis group ($n=145$). The age, sex, vital signs and cardiac function of patients in the emergency AHFU group were basically the same as those in the outside AHFU group at admission, and the proportion of patients in the emergency AHFU group using non-invasive positive pressure ventilation was higher (52.5% vs. 32.8%, $P < 0.05$). The utilization rate of angiotensin converting enzyme inhibitors/angiotensin receptor blockers/angiotensin receptor enkephalinase inhibitors, β -blockers, diuretics and other oral drugs was higher in the emergency AHFU group after discharge, and patients also had more regular follow-up (95% vs. 79.1%, $P < 0.05$). The 6-month readmission rate (15.0% vs. 40.3%, $P < 0.05$) and the 6-month readmission and mortality composite results of patients in the emergency AHFU group (17.5% vs. 43.3%, $P < 0.05$) were significantly lower than those in the outside AHFU group. COX regression analysis showed that the readmission rate of patients in the emergency AHFU group was lower than that in the outside AHFU group ($OR=2.882$, 95% $CI:1.267-6.611$, $P=0.12$). Compared with the cardiology treatment group, the AHFU group had higher systolic blood pressure, faster heart rate, NT-proBNP level, higher proportion of NYHA grade IV and Killip grade III cardiac function (all $P < 0.05$). The proportion of non-invasive mechanical ventilation in the AHFU group was significantly higher than that in the cardiology treatment group (52.5% vs. 30.1%, $P < 0.05$). After discharge, there were no significant differences between angiotensin converting enzyme inhibitor/angiotensin receptor blocker/angiotensin receptor enkephalinase inhibitors and β -blockers. There were also no significant differences in readmission and mortality rate 6 months after discharge. Binary logistics regression analysis found that the independent risk factors of AHF were routine emergency treatment, age, female sex, coronary heart disease, and BUN peak. **Conclusions** The emergency acute heart failure unit is an independent protective factor for acute heart failure and reduced readmission rates within 6 months and readmission and mortality composite outcomes. Older age, female sex, coronary heart disease and elevated BUN peak are independent risk factors affecting the prognosis of AHF, which should be identified and preventive measures should be taken early.

【 Keywords 】 Acute heart failure; Emergency heart failure unit; Readmission rate; Fatality rate; Risk factors

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2022.07.009

急性心力衰竭 (acute heart failure, AHF) 是指心衰患者的症状、体征迅速或逐渐出现, 严重到患者需要住院或急诊治疗^[1]。AHF 包括慢性心力衰竭急性发作或首次发作急性心力衰竭, 是 65 岁以上患者住院治疗最常见的原因^[2]。AHF 的院内病死率在 4%~10%, 出院后 1 年病死率可达 25%~30%, 再入院率高达 45% 以上^[3]。AHF 的首诊科室往往是急诊科, 笔者在前期研究中比较急诊科和心内科收治的 AHF 患者发现, 急诊科 AHF 患

者往往年龄更大、心功能更差, 病死率更高。同时, 在治疗上急诊科更多的是对症缓解症状, 出院后后续的口服优化治疗与指南相比有所差距^[4]。因此以急诊科为主导的急性心衰单元 (acute heart failure unit, AHFU) 成立有其重大意义。从 20 世纪 90 年代瑞典创立心衰单元以来, 欧美国家已成立多家心衰单元, 逐渐成熟。近年来通过借鉴国外经验, 国内以心内科为主体的心衰单元相继成立, 模式包括心衰中心、心衰门诊、心衰观察单元, 获得一些

成果^[5]。但以急诊科为主体的 AHFU 仅个别医院展开初步探索,目前本院一项研究已经证实急诊心衰单元组相较于急诊单元组外可以降低 AHF 患者院内病死率,且和心内科相比,院内病死率无明显差异。本文拟进一步探索急性心衰单元对 AHF 患者出院后 6 个月内的再入院和病死率的影响。

1 资料与方法

1.1 研究对象

收集 2019 年 12 月至 2020 年 12 月就诊于北京大学人民医院急诊科和心内科的急性心力衰竭患者共 238 例,入选患者均符合 2018 年中国心力衰竭诊断和治疗指南中 AHF 的诊断标准^[6]。排除标准:合并恶性肿瘤者、慢性肾脏疾病分期 4~5 期、自动出院及病史资料不全的患者。进一步排除院内死亡患者 28 例后进行随访,随访患者 210 例,随访过程中发生恶性肿瘤 4 例,失访 6 例。研究经北京大学人民医院伦理委员会审批通过,伦理批件号 2021PHB371-001。

1.2 研究方法

依据患者就诊于北京大学人民医院不同区域,将患者分为急诊 AHFU 组、急诊 AHFU 外组、心内科组,分别将急诊 AHFU 组与急诊常规诊疗(急诊 AHFU 外组)、心内科组患者的基线资料、既往史、入院病情、辅助检查、出院后口服药物、出院后 6 个月内病死率、出院后 6 个月再入院和病死率、是否规律随诊、随诊地点进行比较分析。将院内死亡患者和出院后 6 个月内再入院和死亡患者定义为预后不良,其余患者定义为预后良好,对两组进行比较分析影响 AHF 预后的危险因素。

急性心肌梗死后心力衰竭患者心功能采用 Killip 心功能分级,其余 AHF 患者采用 NYHA 心功能分级。急性肾损伤(acute kidney injury, AKI)诊断标准参照 2012 年改善全球肾脏疾病预后组织(KDIGO)指南^[7]。患者 6 个月内随诊三甲医院或社区医院次数小于 3 次认为随诊不规律。随诊地点分为北京大学人民医院、其他三甲医院、社区医院。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 25.0 统计学软件进行分析,对组间数据进行单因素组间差异比较,符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验,非正态分布的计量资料以中位数(四分位间距)[$M(Q_1, Q_3)$]表示,组间比较采

用 Mann-whitney *U* 检验。计数资料以百分率表示,比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法。采用 COX 回归分析患者 6 个月内再住院和病死率复合结果,利用 Kaplan-Meier 曲线进行单因素生存分析。采用二元 Logistic 回归分析独立危险因素。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床资料

共纳入急诊科 AHF 患者 107 例,其中急诊 AHFU 组 40 例(37.4%),男性 20 例,女性 20 例,年龄 76.5(68.0, 83.0)岁,急诊 AHFU 外组 67 例(62.6%),男性 35 例,女性 32 例,年龄 79(73.5, 85.0)岁;共纳入心内科组 93 例,男 70 例,女 23 例,年龄 71(60, 80)岁。急诊 AHFU 组入院时与 AHFU 外组相比,心功能分级等级更高,差异具有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。入院时急诊 AHFU 组与急诊 AHFU 外组相比血红蛋白值、尿素氮值、肌酐均差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。入院后急诊 AHFU 外组血尿素氮峰值更高,血红蛋白谷值更低,且差异均具有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。AHFU 组相较于 AHFU 外组患者采用无创正压通气的比例更高(52.5% vs. 32.8%, $P < 0.05$)。急诊 AHFU 组与心内科组相比,男性患者少,冠心病所致 AHF 少,其他病因包括慢性肺病、瓣膜性心脏病引起的 AHF 更多,心功能更差,白细胞计数更高、收缩压更高、心率更快、NT-proBNP 值更高,且差异均具有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。AHFU 组相较于心内科组患者采用无创正压通气的比例更高(52.5% vs. 30.1%, $P < 0.05$)。

2.2 出院后口服药物及随诊

与急诊 AHFU 外组相比,出院后急诊 AHFU 组血管紧张素转化酶抑制剂(angiotensin converting enzyme inhibitor, ACEI)/血管紧张素受体阻滞剂(angiotensin receptor blocker, ARB)/血管紧张素受体脑啡肽酶抑制剂(angiotensin receptor enkephalinase inhibitor, ARNI)、 β 受体阻滞剂、利尿剂等口服药物使用率更高,患者的随诊也更规律,社区随诊的患者相对较多,差异具有统计学意义($P < 0.05$, 见表 3)。出院后急诊 AHFU 组与心内科组相比,口服药物使用相差不大,差异无统计学意义。相比于心内科组,急诊 AHFU 组患者社区随诊较多,差异具有统计学意义($P < 0.05$),见表 4。

表 1 入院时急诊 AHFU 组与急诊 AHFU 外组临床资料比较
Table 1 Comparison of clinical data between the emergency AHFU group and outside AHFU group

指标	急诊 AHFU 组 (n=40)	急诊 AHFU 外组 (n=67)	Z/t/ χ^2 值	P 值
年龄 (岁) ^a	76.5 (68, 83)	79 (73.5, 85.0)	-1.125	0.128
男性 (例,%)	20 (50)	35 (52.2)	0.050	0.823
住院天数 (d) ^a	14.5 (8.25, 24.25)	15 (11, 24)	-0.277	0.782
高血压 (例,%)	31 (77.5)	51 (76.1)	0.027	0.870
糖尿病 (例,%)	17 (42.5)	34 (50.7)	0.683	0.409
贫血 (例,%)	5 (12.5)	12 (17.9)	0.549	0.459
房颤 (例,%)	18 (45.0)	32 (47.8)	0.077	0.782
慢性肺病 (例,%)	8 (20.0)	8 (11.9)	1.279	0.258
结缔组织病 (例,%)	1 (2.5)	5 (7.5)		0.269
慢性肾脏病 (例,%)	14 (35.0)	21 (31.3)	0.152	0.696
冠心病 (例,%)	19 (47.5)	34 (50.7)	0.106	0.745
OMI 史 (例,%)	14 (35.0)	18 (26.9)	0.791	0.374
PCI 史 (例,%)	4 (10.0)	9 (13.0)		0.421
CABG (例,%)	5 (12.5)	7 (10.4)	0.106	0.745
肥厚性心肌病 (例,%)	3 (7.5)	1 (1.5)		0.128
瓣膜性心脏病 (例,%)	10 (25.0)	8 (11.9)	0.771	0.460
收缩压 (mmHg) ^b	139.83 ± 29.54	138.28 ± 26.84	0.277	0.783
舒张压 (mmHg) ^b	81.40 ± 21.84	78.78 ± 18.29	0.667	0.506
心率 (次/min) ^a	106 (95.50, 116.75)	103 (94, 130)	-0.232	0.817
血氧 (%) ^a	98 (92.25, 98.00)	97 (95, 99)	-0.625	0.532
NYHA 分级 (例,%)	31	50		
II 级	0 (0.0)	3 (6.0)		0.282
III 级	3 (9.7)	18 (36.0)	6.904	0.009
IV 级	28 (90.3)	29 (58.0)	9.588	0.002
Killip 分级 (例,%)	9	17		
II 级	2 (22.2)	15 (88.2)		0.002
III 级	7 (77.8)	2 (11.8)		0.002
白细胞入院 ($10^9/L$) ^a	10.01 (7.15, 11.76)	8.15 (5.69, 11.5)	-0.847	0.397
中性粒百分数 (%) ^a	72.5 (64.6, 83.6)	73.1 (64.7, 83.1)	-0.080	0.936
血红蛋白 (g/L) ^b	124.78 ± 22.94	114.00 ± 30.03	1.956	0.053
血小板 ($10^9/L$) ^a	195 (137, 279)	180 (137, 234)	-0.992	-0.420
C 反应蛋白 (mg/L) ^a	8.2 (2.1, 31.2)	7.7 (0.8, 26.6)	0.321	0.647
谷草转氨酶 (U/L) ^a	22 (16.0, 35.5)	23 (17.00, 35.25)	-0.435	0.664
谷丙转氨酶 (U/L) ^a	15.5 (9.25, 29.25)	15.5 (10.0, 24.5)	-0.261	0.794
总胆红素 (umol/L) ^a	15.45 (8.10, 24.88)	12.3 (8.80, 18.35)	-0.547	0.584
白蛋白 (g/L) ^b	38.96 ± 4.02	38.36 ± 5.21	0.623	0.535
钾离子 (mmol/L) ^a	4.4 (3.9, 4.9)	4.3 (4.00, 4.78)	-0.196	0.844
血尿素氮 (mmol/L) ^a	8.35 (6.36, 10.75)	9.4 (6.98, 12.38)	-1.150	0.250
血肌酐 ($\mu\text{mol/L}$) ^a	99 (77.25, 131.75)	80.75 (106.50, 144.75)	-0.618	0.536
血红蛋白白值 (g/L) ^b	119.60 ± 21.59	109.49 ± 24.80	2.133	0.035
血尿素氮峰值 (mmol/L) ^a	9.35 (7.2, 12.8)	12 (8.2, 16.7)	-1.990	0.046
NT-ProBNP(ng/L) ^a	5 740 (3 397, 9 922)	5 288 (5 288, 6 880)	-0.422	0.570
BNP(ng/L) ^b	1 263.8 ± 1 090.1	1 447.1 ± 1 244.4	-0.667	0.507
LVEF (%) ^b	46.8 ± 12.4	51.3 ± 13.8	-1.697	0.093
无创正压通气 (例,%)	21 (52.5)	22 (32.8)	4.029	0.045

注: OMI 为陈旧性心肌梗死; PCI 为经皮冠状动脉介入治疗术; CABG 为冠状动脉搭桥术; BNP 为脑钠肽; LVEF 为左室射血分数;
^a为 $M(Q_1, Q_3)$, ^b为 $\bar{x} \pm s$; 1 mmHg=0.133 kPa

2.3 影响预后危险因素

共纳入急性心力衰竭患者 228 例, 患者院内死亡或出院后 6 个月内再入院或死亡定义为预后不良, 共 83 例 (36.4%), 其余患者定义为预后良好, 共 145 例 (63.6%), 对两组数据进行二元 logistics 回归分析。发现急诊 AHFU 外组 ($OR=3.535$, $95\%CI: 1.439\sim 8.687$, $P=0.006$)、高龄 ($OR=1.049$, $95\%CI: 1.015\sim 1.085$, $P=0.004$)、女性

($OR=2.221$, $95\%CI: 1.13\sim 4.363$, $P=0.021$)、患冠心病 ($OR=2.091$, $95\%CI: 1.037\sim 4.216$, $P=0.039$)、BUN 峰值升高 ($OR=1.052$, $95\%CI: 1.012\sim 1.095$, $P=0.011$) 均是影响 AHF 预后的危险因素, 见表 5。

2.4 院内发生 AKI 及患者 6 个月内再入院与病死率

急诊 AHFU 组患者院内发生 AKI (7.5%) 低于 AHFU 外组 (28.4%), 差异具有统计学意义 ($P<0.05$); 急诊 AHFU 组与心内科组发生 AKI

表 2 入院时急诊 AHFU 组与心内科组临床资料比较
Table 2 Comparison of clinical data between the emergency AHFU group and cardiology treatment group

指标	急诊 AHFU 组 (n=40)	心内科组 (n=93)	Z/t/ χ^2 值	P 值
年龄 (岁) ^a	76.5 (68, 83)	71 (60, 80)	-1.952	0.051
男性 (例,%)	20 (50.0)	72 (77.4)	9.861	0.020
住院天数 (d) ^a	14.5 (8.25, 24.25)	13 (8.25, 18.5)	-0.725	0.469
高血压 (例,%)	31 (77.5)	65 (69.9)	0.806	0.369
糖尿病 (例,%)	17 (42.5)	46 (49.5)	0.544	0.461
贫血 (例,%)	5 (12.5)	5 (5.4)	2.041	0.153
房颤 (例,%)	18 (45)	35 (37.6)	0.633	0.426
慢性肺病 (例,%)	8 (20.0)	3 (3.2)		0.003
结缔组织病 (例,%)	1 (2.5)	1 (1.1)		0.513
慢性肾脏病 (例,%)	14 (35)	19 (20.4)	3.183	0.074
冠心病 (例,%)	19 (47.5)	69 (74.2)	8.903	0.030
OMI 史 (例,%)	14 (35.0)	23 (24.7)	1.469	0.226
PCI 史 (例,%)	4 (10.0)	21 (22.6)	2.900	0.089
CABG (例,%)	5 (12.5)	7 (7.5)	0.843	0.359
肥厚性心肌病 (例,%)	3 (7.5)	1 (1.1)		0.081
瓣膜性心脏病 (例,%)	10 (25.0)	8 (8.6)	6.427	0.011
收缩压 (mmHg) ^b	139.83 ± 29.54	126.95 ± 19.29	2.535	0.014
舒张压 (mmHg) ^b	81.40 ± 21.84	76.32 ± 12.42	0.1378	0.174
心率 (次/min) ^a	106 (95.5, 116.75)	100 (86, 111)	-2.574	0.010
血氧 (%) ^a	98 (92.25, 98)	98 (97, 98)	-2.251	0.054
NYHA 分级 (例,%)	31	59		
II 级	0 (0.0)	19 (32.2)	12.655	<0.001
III 级	3 (9.7)	38 (64.4)	24.540	<0.001
IV 级	28 (90.3)	2 (3.4)	69.112	<0.001
Killip 分级 (例,%)	9	34		
II 级	2 (22.2)	28 (82.4)	11.915	0.001
III 级	7 (77.8)	6 (17.6)	11.915	0.001
白细胞 (10 ⁹ /L) ^a	10.01 (7.15, 11.76)	8.2 (5.8, 10.8)	-3.710	<0.001
中性粒细胞 (%) ^a	72.5 (64.6, 83.6)	70.6 (67.4, 79.6)	-1.752	0.080
血红蛋白 (g/L) ^b	124.78 ± 22.94	126.88 ± 21.70	-0.504	0.615
血小板 (10 ⁹ /L) ^a	195 (137, 279)	207 (159, 278)	-0.228	0.820
C 反应蛋白 (mg/L) ^a	8.2 (2.1, 31.2)	9.5 (5.2, 46.8)	-1.285	0.199
谷草转氨酶 (U/L) ^a	22 (16, 35.5)	27 (17, 58)	-0.675	0.500
谷丙转氨酶 (U/L) ^a	15.5 (9.25, 29.25)	20 (12, 53)	-1.785	0.074
总胆红素 (μ mol/L) ^a	15.45 (8.1, 24.88)	15.8 (10.6, 21.2)	-0.844	0.399
白蛋白 (g/L) ^b	38.957 ± 4.000	36.535 ± 4.700	2.840	0.005
钾离子 (mmol/L) ^b	4.42 ± 0.74	4.1 ± 0.6	2.750	0.007
血尿素氮 (mmol/L) ^a	15.5 (9.25, 29.25)	7.7 (4.9, 12.1)	-1.521	0.128
肌酐 (μ mol/L) ^a	99.0 (77.25, 131.75)	98 (73, 108)	-1.116	0.264
eGFR(mL/min × 1.73 m ²) ^b	58.41 ± 22.38	69.84 ± 23.1	-2.640	0.009
白蛋白谷值 (g/L) ^b	32.96 ± 4.54	35.01 ± 4.76	-2.311	0.022
eGFR 谷值 (mL/min × 1.73 m ²) ^b	48.72 ± 21.65	60.2 ± 22.54	-2.724	0.007
NT-ProBNP(ng/L) ^a	5 740 (3 397, 9 922)	3364 (1 379, 8 507)	-1.897	0.029
BNP(ng/L) ^a	879 (659, 1 535)	822.5 (331.5, 1 573.8)	-1.138	0.089
LVEF (%) ^b	46.8 ± 12.4	42.69 ± 13.45	1.659	0.099
无创正压通气 (例,%)	21 (52.5)	28 (30.1)	6.027	0.014

注: OMI 为陈旧性心肌梗死; PCI 为经皮冠状动脉介入治疗术; CABG 为冠状动脉搭桥术; BNP 为脑钠肽; LVEF 为左室射血分数;
^a 为 $M(Q_1, Q_3)$, ^b 为 $\bar{x} \pm s$; 1 mmHg=0.133 kPa

(14.0%) 相比差异无统计学意义 ($P>0.05$)。急诊 AHFU 组 6 个月内病死率 (10%) 与急诊 AHFU 外组 (19.4%), 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。急诊 AHFU 组与心内科组 (5.5%) 相比, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。急诊 AHFU 组患者 6 个月内再入院率 (15%) 低于急诊 AHFU 外组 (40.3%), 差

异有统计学意义 ($P<0.05$), 相次于心内科 (17.2%), 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。急诊 AHFU 组患者 6 个月内再入院与病死率复合结果 (17.5%) 低于 AHFU 外组 (43.3%), 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 相次于心内科组 (19.4%), 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。见表 6、表 7。

表 3 急诊 AHFU 组与急诊 AHFU 外组出院后口服药物及随访

Table 3 Oral medication and follow-up after discharge in the emergency AHFU group and the outside AHFU group

指标	急诊 AHFU 组 (n=40)	急诊 AHFU 外组 (n=67)	χ^2	P 值
ACEI/ARB/ARNI(例,%)	28 (70.0)	23 (34.3)	12.776	0.001
β 受体阻滞剂(例,%)	34 (85.0)	46 (68.7)	3.546	0.060
MRA(例,%)	19 (47.5)	33 (49.3)	0.031	0.510
SGLT2i(例,%)	6 (15.0)	6 (9.0)	0.919	0.257
地高辛(例,%)	6 (15.0)	16 (23.9)	1.209	0.271
速尿(例,%)	70 (75.0)	36 (53.7)	4.794	0.029
随访是否规律(例,%)	38 (95.0)	53 (79.1)	4.976	0.026
随访地点			9.225	0.024
本院(例,%)	24 (60.0)	39 (58.2)	0.033	0.855
其他三甲医院(例,%)	3 (7.5)	6 (9.0)	0.068	0.549
社区医院(例,%)	11 (27.5)	7 (10.4)	5.025	0.023
未规律随访(例,%)	2 (5)	17 (15.9)	7.119	0.008

注: ACEI 为血管紧张素转化酶抑制剂, ARB 为血管紧张素受体阻滞剂, ARNI 为血管紧张素受体脑啡肽酶抑制剂, MRA 为盐皮质激素受体拮抗剂, SGLT2i 为钠-葡萄糖协同转运蛋白抑制剂

表 4 急诊 AHFU 组与心内科组出院后口服药物及随访
Table 4 Oral medication and follow-up after discharge in the emergency AHFU group and cardiology treatment group

指标	急诊 AHFU 组 (n=40)	心内科组 (n=93)	χ^2	P 值
ACEI/ARB/ARNI(例,%)	28 (70.0)	70 (75.3)	0.400	0.527
β 受体阻滞剂(例,%)	34 (85.0)	79 (84.9)	0.000	1.000
MRA(例,%)	19 (47.5)	38 (40.9)	0.504	0.478
SGLT2i(例,%)	6 (15.0)	11 (11.8)	0.252	0.615
地高辛(例,%)	6 (15.0)	17 (18.3)	0.210	0.647
速尿(例,%)	30 (75.0)	79 (84.9)	1.871	0.171
随访是否规律(例,%)	38 (95.0)	86 (92.5)	0.283	0.585
随访地点			8.477	0.037
本院(例,%)	24 (60.0)	66 (71.0)	1.538	0.215
其他三甲医院(例,%)	3 (7.5)	12 (12.9)	0.810	0.281
社区医院(例,%)	11 (27.5)	8 (8.6)	8.158	0.004
未规律随访(例,%)	2 (5)	7 (7.5%)	0.281	0.457

注: ACEI 为血管紧张素转化酶抑制剂, ARB 为血管紧张素受体阻滞剂, ARNI 为血管紧张素受体脑啡肽酶抑制剂, MRA 为盐皮质激素受体拮抗剂, SGLT2i 为钠-葡萄糖协同转运蛋白抑制剂

表 5 AHF 预后危险因素二元 logistics 分析

Table 5 Binary Logistics analysis of prognostic risk factors of AHF

参数	B	P 值	OR	95% CI
住院地点 ^a	1.263	0.006	3.535	1.439~8.687
年龄	0.048	0.004	1.049	1.015~1.085
性别	0.798	0.021	2.221	1.130~4.363
冠心病	0.738	0.039	2.091	1.037~4.216
尿素氮峰值	0.051	0.011	1.052	1.012~1.095
常量	-6.424	<0.001	0.002	

注: ^a 住院地点代表急诊 AHFU 外组与 AHFU 组相比

表 6 院内发生 AKI 及出院后再入院或病死率分析

Table 6 In-hospital AKI and readmission or mortality analysis

指标	急诊 AHFU 组 (n=40)	急诊 AHFU 外组 (n=67)	χ^2	P 值
院内发生 AKI(例,%)	3 (7.5)	19 (28.4)	6.672	0.010
6 个月内再入院率(例,%)	6 (15.0)	27 (40.3)	7.516	0.006
6 个月内病死率(例,%)	4 (10.0)	13 (19.4)	1.657	0.198
再入院和病死率复合结果(例,%)	7 (17.5)	29 (43.3)	7.458	0.006

注: AKI 为急性肾损伤

表 7 院内发生 AKI 及出院后再入院或病死率分析

Table 7 In-hospital AKI and readmission or mortality analysis

指标	急诊 AHFU 组 (n=40)	心内科组 (n=93)	χ^2	P 值
院内发生 AKI(例,%)	3 (7.5)	13 (14.0)	1.109	0.292
6 个月内再入院率(例,%)	6 (15.0)	16 (17.2)	0.098	0.754
6 个月内病死率(例,%)	4 (10.0)	5 (5.5)	0.948	0.452
再入院和病死率复合结果(例,%)	7 (17.5)	18 (19.4)	0.063	0.802

注: AKI 为急性肾损伤

通过 COX 回归分析发现急诊 AHFU 组较急诊 AHFU 外组治疗后患者的再入院率减低 ($OR=2.882$, $95\%CI: 1.267\sim 6.611$, $P=0.12$)。通过 COX 回归分析发现急诊 AHFU 组与心内科组治疗对患者的再入院差异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 8。本院急诊科、心内科急性心衰患者治疗后 6 个月内总体再入院和病死率复合结果为 27%, 见图 1。经急诊 AHFU 治疗的患者 6 个月再入院和病死率复合结果为 17.5%, 经急诊 AHFU 外组治疗的患者为 43.3%, 经心内科治疗的患者为 19.4%, 见图 2。

3 讨论

心力衰竭不是单纯的病理性诊断, 而是多种症状与体征构成的临床综合征。急性心力衰竭病因和临床状态个体差异较大, 病情更是复杂。近年来慢性心力衰竭治疗研究的蓬勃发展, 而急性心力衰竭的诊疗却进展缓慢, 急性心力衰竭的治疗管理已然成为全世界亟待解决的难题^[8]。而急诊心衰单元通过对 AHF 患者在院前急救、院内救治和出院后管理这三个阶段及时、规范化的治疗, 可以达到改善急性心力衰竭患者预后、减轻家庭和社会的经济负担的目的^[9]。因此是一项值得临床推广应用的疾病管理模式。但限于人力、财力等资源以及制度体制的限制, 本院急诊科心衰单元团队无法掌控 AHFU 的院前阶段, 也无固定合作的后续随访的社区医院, 主要通过院内诊治来分析对患者出院后的影响。

3.1 急诊 AHFU 组与急诊 AHFU 外组易损期诊断及治疗

本研究发现, 入院时急诊 AHFU 组与急诊 AHFU 外组肌酐、尿素氮差异无统计学意义, 而入

表 8 患者 6 个月再入院与病死率 COX 回归分析

Table 8 COX regression analysis of 6 months readmission and mortality

组别	B	SE	P 值	OR	95%CI
急诊 AHFU 组与 急诊 AHFU 外组	1.059	0.422	0.012	2.882	1.267~6.611
急诊 AHFU 组与 心内科组	0.066	0.445	0.882	1.069	0.457~2.686

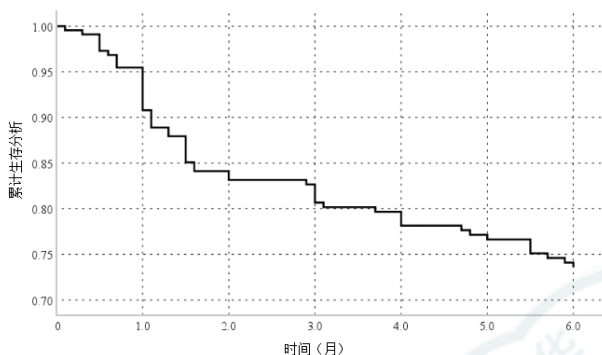


图 1 AHF 患者出院后 6 个月再入院和病死率复合结果

Fig 1 The 6-month readmission and mortality composite results of patients with AHF

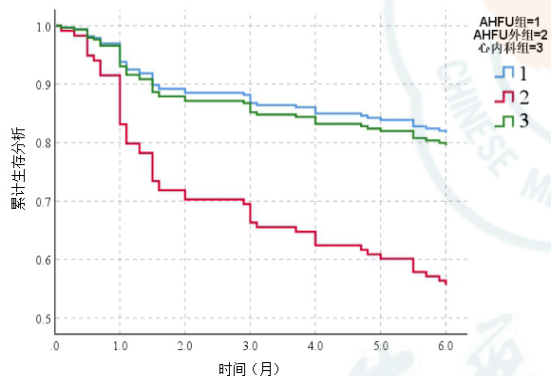


图 2 不同区域 AHF 患者出院后 6 个月再入院和病死率复合结果

Fig 2 The 6-month readmission and mortality composite results of patients with AHF in different regions

院后急诊 AHFU 外组患者尿素氮峰值更高, 发生 AKI 的患者更多。急性心功能不全导致急性肾损伤称为 I 型心肾综合征。大约 25% 的急性失代偿性心力衰竭患者发展为 AKI^[10]。心输出量下降和肾灌注减少、中心静脉压升高是 I 型心肾综合征肾功能恶化的主要原因^[11]。当患者因心脏功能恶化而出现体液超负荷时, 肾静脉压会升高并传回出球小动脉, 导致肾小球净滤过压降低和肾损伤。其他引起 I 型心肾综合征的因素包括腹内压升高、肾素-血管紧张素-醛固酮系统的激活、交感神经系统的兴奋以及与心力衰竭相关的肾脏炎症损伤增加等^[12]。AHF 患者肾功能下降也会导致更高的再住院率和病死率^[13]。AHFU 内外组在治疗时均根据指南规定的“干湿冷暖”分型诊断基础。但与 AHFU 外

组相比, AHFU 组由心内科专家指导, 经过 AHF 最新相关指南培训的医生和护士专门负责管理。在“干湿冷暖”分型诊断基础上结合患者超声心动结果、伴发疾病, 不仅仅基于射血分数进行分型, 而且结合患者病因对疾病进行综合分析, 是 AHF 首次急性发作或慢性基础上加急性加重? 是左心衰竭抑或右心衰竭? 患者是以收缩功能不全还是舒张功能不全为主? 在此基础上对患者进行个体化的诊断、针对性的治疗, 笔者发现本心衰单元管理理念与最新的 2021ESC 急慢性心力衰竭指南对 AHF 分型基础是基本相符的^[1]。以利尿剂治疗充血, 在限制性补液基础上以正性肌力药物、血管活性药物治疗灌注不足, 通过合理的容量管理确保心输出量和肾小球滤过率趋于相对平衡。通过密切监测肾功能和电解质来指导醛固酮受体拮抗剂、ACEI/ARB/ARNI 及 SGLT2 抑制剂的用药, 最大限度保护肾脏、降低心血管死亡风险。可见正确的治疗策略能够打破心、肾功能恶化互为因果的恶性循环, 减低 AKI 的发生率, 从而降低 AHF 患者再入院率和远期病死率。

3.2 急诊 AHFU 组与急诊 AHFU 外组缓解期治疗

本科室一项回顾性研究发现急诊科医生更关注患者急性期静脉药物的治疗, 缺乏序贯口服药物治疗^[4]。本研究出院后药物使用对比结果显示, 急诊 AHFU 组 ACEI/ARB/ARNI、 β 受体阻滞、利尿剂等口服药物使用率更高。目前大量 RCT 研究证实 ACEI/ARB/ARNI 可以降低 HFrEF 患者的再入院率和病死率, 2021 最新欧洲指南 I 类推荐, A 级证据^[1]。住院期间继续使用 β 受体阻滞剂治疗不仅可以降低患者院内病死率, 还可以降低患者再入院率和出院后病死率^[14]。然而, 上述药物的循证结果均以稳定期心力衰竭患者, 在 AHF 患者中的应用研究尚少, 指南中何时应用、如何应用均欠缺相关规范性指导意见, 这也是本科室尚未开展 AHFU 前序贯口服药物治疗较少的潜在原因之一。本研究亦仅是在成立 AHFU 后存在医疗及科研管理需求的前提下对相关药物展开的一些初步经验摸索, 尚待更多循证结果佐证。本单元上述药物应用的时机为: 血流动力学稳定 (收缩压 >90 mmHg), 并且根据血压、心率以及肾功能情况, 药物起始及滴定剂量会审慎调整。AHFU 组内的患者除非出现血流动力学不稳定、肾损伤、高钾血症, 否则不停用患者口服药物, 并根据 2016 ESC 心力衰竭指南优化患者口服药物治疗^[15]。优化口服药物治疗一方面是为了缓解充血, 其次是治疗对预后有影响的

合并症。研究表明重新开始口服药物治疗,在出院前或出院后早期达到药物滴定剂量,对患者的远期预后有益^[16]。目前认为有相当大比例的 AHF 患者出院时虽症状缓解,但患者仍处于持续充血状态,增加患者后续的再入院与病死率^[17]。因此 AHFU 组出院前优化口服利尿剂的治疗,减少患者出院后的充血状态。另一方面我国三甲医院无论是急诊科或是心内科,后续与社区医生沟通交流较少,因此出院小结对于后续患者在社区医院的诊疗尤为重要。急诊 AHFU 外组患者出院小结如存在一项或多项重要信息的缺乏,就不利于患者后续的随访与诊疗。而急诊 AHFU 组的患者出院小结应更为详尽,包括主要和次要诊断、相关病史和体格检查结果、住院日期、简短的诊疗经过、化验结果、辅助检查、专科会诊意见、给患者和家属的建议、患者出院时的病情或功能状态、出院药物治疗方案(包括并发症的治疗),以及新处方药物变化的原因及适应症、后续复查的指标、主治医师的姓名和联系方式^[18]。一方面 AHFU 单元内的医生及护士在诊疗时对指南的依从性更高,另一方面通过入科教育、出院小结、电话联系等强化对患者依从性的教育。这些可能是 AHFU 患者后续出院后药物使用率以及随访率都高于 AHFU 外组的原因,也是患者 6 个月内再入院率以及再入院和病死率复合结果降低的原因之一。

3.3 急诊 AHFU 组与心内科组治疗分析

急诊 AHFU 组患者与心内科患者相比入院时血压偏高、心率偏快、白细胞计数、NT-proBNP 的值、心功能 NYHA IV 级占比、Killip III 级占比也较高,这可能是由于心内科治疗的 AHF 患者有一半左右来源于门诊,这些患者本身症状、体征更轻,且心内科从急诊来源的患者也已经在急诊已经进行了平均 2.5 d 的治疗。本研究表明 AHFU 组相较于心内科组患者采用无创正压通气的比例更高(52.5% vs 30.1%, $P < 0.05$)。急诊临床实践专家共识认为无创正压通气疗效确切、操作方便、易于接受,可以有效降低急性左心衰患者的病死率及治疗成本^[19]。本研究显示,两组患者出院后口服 ACEI/ARB/ARNI、 β -受体阻滞剂、螺内酯、利尿剂的比例无显著性差异,出院后规律随访也无显著性差异,即在急诊科 AHF 患者年龄更大、病情更危重的情况下,急诊科 AHFU 的药物规范性与心内科基本保持一致;并且 6 个月内病死率、再入院率等主要结局指标也具有的一致性。目前国内仍普遍存在重“治疗”轻“管理”、重“院内”轻“院外”的情况,

建立多学科协作的心衰管理体系,给予患者覆盖疾病全程的整体化治疗至关重要。以急诊科为主导的 AHFU 在现有的药物和技术基础上通过资源整合,流程优化,可以为 AHF 提供更加标准、规范、高效的诊断治疗^[9]。急诊 AHFU 综合了急诊科大夫在急危重期间管理多系统损伤、血流动力学判定、抢救技术的优势,以及在缓解期由心衰单元小组细致化管理,对 AHF 患者的并发症也做到个性化的治疗,出院后急诊 AHFU 由单元内医生通过线上或线下进行随访,而心内科则是随机的门诊随访治疗,因此急诊 AHFU 有效降低急危重 AHF 的再入院率和病死率。这说明了在急诊科 AHFU 建设与推广的必要性与紧迫性。此外与心内科相比,急诊 AHFU 组患者在社区随诊的比例更高,有统计学差异(27.5% vs 8.6%, $P < 0.05$)。说明 AHF 患者稳定后在社区随访或三甲医院随访对再入院或病死率无明显影响。国外一项 189 例 AHF 患者的多中心、随机对照研究发现,患者在心衰门诊或者社区随诊,对患者的指南依从性及远期再入院和病死率无显著差异^[20]。

3.4 影响 AHF 预后的危险因素

本研究发现高龄、女性、患冠心病、BUN 升高均是影响 AHF 预后的危险因素。一项对 38 000 名 AHF 的患者进行的回顾性研究发现 75 岁以上患者的 1 年病死率为 40.1%,而 50 岁以下患者的病死率为 13.5%^[21]。冠心病既是心力衰竭最常见的原因,也会增加心衰患者死亡风险^[22]。国外有研究认为血清钠浓度和尿素氮浓度影响患者院内死亡及远期的再入院和死亡^[23-24]。女性之所以是高危因素,可能是因为随着人口老龄化,女性患者年龄更高,主要是受年龄的影响^[25]。主管医生在入院及出院时应该根据患者影响预后的高危因素对其进行风险分层,制定个体化治疗策略,改善急性心力衰竭患者预后。

本研究尚存在一些局限性,首先本研究为单中心,样本量较少,缺乏外部验证。其次分组时为非随机分组,随访的时间仅为半年。期待未来大样本、多中心、随机分组的研究去进一步验证本文结论。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 王鹏飞:数据收集及整理,统计学分析,文章撰写;裴源源:数据收集,文章修改;石芳娥:数据收集整理;朱继红:直接参与研究设计,技术指导,论文修改,研究经费及行政支持

参 考 文 献

- [1] McDonagh TA, Metra M, Adamo M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure[J]. *Eur Heart J*, 2021, 42(36): 3599-3726. DOI:10.1093/eurheartj/ehab368.
- [2] Blecker S, Paul M, Taksler G, et al. Heart failure-associated hospitalizations in the United States[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2013, 61(12): 1259-1267. DOI:10.1016/j.jacc.2012.12.038.
- [3] Chioncel O, Mebazaa A, Harjola VP, et al. Clinical phenotypes and outcome of patients hospitalized for acute heart failure: the ESC Heart Failure Long-Term Registry[J]. *Eur J Heart Fail*, 2017, 19(10): 1242-1254. DOI:10.1002/ejhf.890.
- [4] 马晓路, 余剑波, 裴源源, 等. 急诊科与心内科慢性心力衰竭急性加重患者的区别分析 [J]. *中国急救医学*, 2019, 39(11):1040-1044. DOI:10.3969/j.issn.1002-1949.2019.11.006.
- [5] 徐峰, 程凯, 吕瑞娟, 等. 急性心衰单元研究的进展 [J]. *中华医学杂志*, 2015, 95(37): 3074-3077. DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2015.37.019.
- [6] 王华, 梁延春. 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.
- [7] Khwaja A. KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury[J]. *Nephron Clin Pract*, 2012, 120(4): c179-c184. DOI:10.1159/000339789.
- [8] Crespo-Leiro MG, Anker SD, Maggioni AP, et al. European Society of Cardiology Heart Failure Long-Term Registry (ESC-HF-LT): 1-year follow-up outcomes and differences across regions[J]. *Eur J Heart Fail*, 2016, 18(6): 613-625. DOI:10.1002/ejhf.566.
- [9] 中华医学会急诊医学分会心脑血管病学组. 中国急诊急性心力衰竭单元建设与管理专家共识 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2019, 28(6): 676-681. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2019.06.005.
- [10] Heywood JT, Fonarow GC, Costanzo MR, et al. High prevalence of renal dysfunction and its impact on outcome in 118, 465 patients hospitalized with acute decompensated heart failure: a report from the ADHERE database[J]. *J Card Fail*, 2007, 13(6): 422-430. DOI:10.1016/j.cardfail.2007.03.011.
- [11] Thind GS, Loehrke M, Wilt JL. Acute cardiorenal syndrome: mechanisms and clinical implications[J]. *Cleve Clin J Med*, 2018, 85(3): 231-239. DOI:10.3949/ccjm.85a.17019.
- [12] di Lullo L, Bellasi A, Barbera V, et al. Pathophysiology of the cardiorenal syndromes types 1-5: an update[J]. *Indian Heart J*, 2017, 69(2): 255-265. DOI:10.1016/j.ihj.2017.01.005.
- [13] Raina R, Nair N, Chakraborty R, et al. An update on the pathophysiology and treatment of cardiorenal syndrome[J]. *Cardiol Res*, 2020, 11(2): 76-88. DOI:10.14740/cr955.
- [14] Luttik MLA, Jaarsma T, van Geel PP, et al. Long-term follow-up in optimally treated and stable heart failure patients: primary care vs. heart failure clinic. Results of the COACH-2 study[J]. *Eur J Heart Fail*, 2014, 16(11): 1241-1248. DOI:10.1002/ejhf.173.
- [15] Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC[J]. *Eur J Heart Fail*, 2016, 18(8): 891-975. DOI:10.1002/ejhf.592.
- [16] Mebazaa A, Yilmaz MB, Levy P, et al. Recommendations on pre-hospital & early hospital management of acute heart failure: a consensus paper from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology, the European Society of Emergency Medicine and the Society of Academic Emergency Medicine[J]. *Eur J Heart Fail*, 2015, 17(6): 544-558. DOI:10.1002/ejhf.289.[LinkOut]
- [17] Chioncel O, Mebazaa A, Maggioni AP, et al. Acute heart failure congestion and perfusion status - impact of the clinical classification on in-hospital and long-term outcomes; insights from the ESC-EORP-HFA Heart Failure Long-Term Registry[J]. *Eur J Heart Fail*, 2019, 21(11): 1338-1352. DOI:10.1002/ejhf.1492.
- [18] Kripalani S, LeFevre F, Phillips CO, et al. Deficits in communication and information transfer between hospital-based and primary care physicians: implications for patient safety and continuity of care[J]. *JAMA*, 2007, 297(8): 831-841. DOI:10.1001/jama.297.8.831.
- [19] 中国医师协会急诊医师分会, 中国医疗保健国际交流促进会急诊急救分会, 国家卫生健康委能力建设与继续教育中心急诊学专家委员会. 无创正压通气急诊临床实践专家共识 (2018) [J]. *中华急诊医学杂志*, 2019,28(1):14-24. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2019.01.004.
- [20] Luttik MLA, Jaarsma T, van Geel PP, et al. Long-term follow-up in optimally treated and stable heart failure patients: primary care vs. heart failure clinic. Results of the COACH-2 study[J]. *Eur J Heart Fail*, 2014, 16(11): 1241-1248. DOI:10.1002/ejhf.173.
- [21] Jong P, Vowinckel E, Liu PP, et al. Prognosis and determinants of survival in patients newly hospitalized for heart failure: a population-based study[J]. *Arch Intern Med*, 2002,162(15):1689-1694. DOI: 10.1001/archinte.162.15.1689.
- [22] Lala A, Desai AS. The role of coronary artery disease in heart failure[J]. *Heart Fail Clin*, 2014, 10(2): 353-365. DOI:10.1016/j.hfc.2013.10.002.
- [23] Sato N, Kajimoto K, Asai K, et al. Acute decompensated heart failure syndromes (ATTEND) registry. A prospective observational multicenter cohort study: rationale, design, and preliminary data[J]. *Am Heart J*, 2010, 159(6): 949-955.e1. DOI:10.1016/j.ahj.2010.03.019.
- [24] Kajimoto K, Minami Y, Sato N, et al. Serum sodium concentration, blood urea nitrogen, and outcomes in patients hospitalized for acute decompensated heart failure[J]. *Int J Cardiol*, 2016, 222: 195-201. DOI:10.1016/j.ijcard.2016.07.255.
- [25] Shiraiishi Y, Kohsaka S, Sato N, et al. 9-year trend in the management of acute heart failure in Japan: a report from the national consortium of acute heart failure registries[J]. *J Am Heart Assoc*, 2018, 7(18): e008687. DOI:10.1161/JAHA.118.008687.

(收稿日期 :2021-11-16)

(本文编辑 : 张斯龙)