

本文引用：黄沛森，梁伟昊，董吁钢，等. 缺血性心力衰竭患者肾功能恶化的相关因素分析[J]. 中国动脉硬化杂志, 2022, 30(12): 1045-1050. DOI: 10.20039/j.cnki.1007-3949.2022.12.006.

[文章编号] 1007-3949(2022)30-12-1045-06

· 临床研究 ·

缺血性心力衰竭患者肾功能恶化的相关因素分析

黄沛森^{1,2}, 梁伟昊^{1,2}, 董吁钢^{1,2,3}, 刘晨^{1,2,3}

(1. 中山大学附属第一医院心内科, 2. 国家卫生健康委员会辅助循环重点实验室(中山大学),
3. 血管疾病诊治技术国家地方联合工程实验室, 广东省广州市 510080)

[摘要] [目的] 探索缺血性心力衰竭(HF)患者住院期间肾功能变化的特点。[方法] 回顾性纳入 2013 年 10 月—2017 年 12 月在中山大学附属第一医院心内科住院的缺血性 HF 患者, 采用描述统计方法描述患者基线临床特点, 并通过多因素 Logistic 回归模型探索缺血性 HF 患者发生肾功能恶化(WRF)的相关因素。[结果] 本研究共纳入 797 名缺血性 HF 患者, 平均年龄(70.5 ± 11.1)岁, 其中 68.9% 为男性; 其中 22.5% 为左心室射血分数(LVEF)降低的 HF 患者, 57.6% 为 LVEF 保留的 HF 患者。WRF 的发生率为 18.4%。导致 WRF 发生的相关因素包括高血肌酐($OR = 1.953, P < 0.001$)、高血压史($OR = 1.859, P = 0.025$)、低血红蛋白($OR = 0.985, P = 0.002$)、高纤维蛋白原($OR = 1.241, P = 0.013$)、高血氯($OR = 1.042, P = 0.049$)、高血尿酸($OR = 1.002, P = 0.039$)及使用呋塞米($OR = 1.773, P = 0.033$)。[结论] 缺血性 HF 患者 WRF 发生率较高, 相关因素较多; 临幊上需要关注患者肾功能变化, 及时控制相关因素, 尤其是低血红蛋白、高纤维蛋白原、高血氯、高尿酸等。

[关键词] 缺血性心力衰竭; 肾功能恶化; 相关因素

[中图分类号] R54

[文献标识码] A

Analysis of related factors of worsening renal function in patients with ischemic heart failure

HUANG Peisen^{1,2}, LIANG Weihao^{1,2}, DONG Yugang^{1,2,3}, LIU Chen^{1,2,3}

(1. Department of Cardiology, the First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, 2. National Health Commission Key Laboratory of Assisted Circulation (Sun Yat-sen University), 3. National Local Joint Engineering Laboratory of Diagnosis and Treatment Technology of Vascular Diseases, Guangzhou, Guangdong 510080, China)

[ABSTRACT] **Aim** To explore the characteristics of renal function changes in patients with ischemic heart failure (HF) during hospitalization. **Methods** Patients with ischemic HF hospitalized in the Department of Cardiology, First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University from October 2013 to December 2017 were retrospectively included. Descriptive statistics was used to describe the baseline clinical features of patients. Multivariate Logistic regression model was used to explore the related factors of worsening renal function (WRF) in ischemic HF patients. **Results** 797 patients with ischemic HF were enrolled in this study, with an average age of (70.5 ± 11.1) years, of whom 68.9% was male. Among them, 22.5% was HF patients with reduced left ventricular ejection fraction (LVEF) and 57.6% was HF patients with retained LVEF. The incidence of WRF was 18.4%. The related factors leading to WRF included high serum creatinine ($OR = 1.953, P < 0.001$), history of hypertension ($OR = 1.859, P = 0.025$), low hemoglobin ($OR = 0.985, P = 0.002$), high fibrinogen ($OR = 1.241, P = 0.013$), high blood chlorine ($OR = 1.042, P = 0.049$), high blood uric acid ($OR = 1.002, P = 0.039$) and using furosemide ($OR = 1.773, P = 0.033$). **Conclusion** The incidence of WRF in ischemic HF patients is high, and there are many related factors; Clinically, it is necessary to pay attention to the changes of patients' renal function and control related factors in time, especially low hemoglobin, high fibrinogen, high blood chlorine and high blood uric acid.

[KEY WORDS] ischemic heart failure; worsening renal function; related factor

[收稿日期] 2021-11-29

[修回日期] 2022-05-01

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目(81770394)

[作者简介] 黄沛森, 博士, 住院医师, 研究方向为心力衰竭, E-mail: huangps3@mail.sysu.edu.cn。通信作者刘晨, 博士, 主任医师, 研究方向为心力衰竭, E-mail: liuch75@mail.sysu.edu.cn。

心力衰竭(heart failure, HF)是各种心脏疾病的严重表现和晚期阶段,其患病率随年龄增加而增长^[1]。随着我国人口老龄化的进展,HF在未来相当一段时间内仍将是我国医疗健康事业需要攻克的难关之一。HF的病因多种多样,包括心肌病变、心脏负荷异常、心律失常等^[2]。其中冠心病是HF最常见的病因之一,以冠心病(尤其是缺血性心脏病)为病因的HF也被称为缺血性HF^[3]。

HF患者常合并肾功能的损伤,在HF患者中肾功能不全的患病率约50%^[4]。为了更敏感地发现住院HF患者的肾功能损伤,常用肾功能恶化(worsening renal function, WRF)来反映,WRF定义为住院期间血肌酐较基线升高 $\geq 26.5 \mu\text{mol/L}$ ^[5]。既往研究中,急性HF患者发生WRF的相关因素包括高龄、男性、肾功能不全、糖尿病、收缩压过高或过低、心房颤动、低血钠、高剂量呋塞米等^[5]。目前,针对缺血性HF人群的研究较少,尚无研究探索缺血性HF患者发生WRF的相关因素。本研究拟探索缺血性HF患者的临床特点及发生WRF的相关因素,为缺血性HF临床诊治及科学提供更多资料。

1 资料和方法

1.1 研究对象

本研究为回顾性研究,按照纳入及排除标准筛选2013年10月—2017年12月在中山大学附属第一医院心内科住院的缺血性HF患者。HF的诊断标准参考《中国心力衰竭诊断和治疗指南2014》^[6],缺血性HF定义为以冠心病为病因的HF^[3]。纳入标准:(1)患者年龄 ≥ 18 岁;(2)符合缺血性HF的诊断;(3)有完整的病史、实验室检查、影像学检查及住院期间用药资料。排除标准:(1)合并恶性肿瘤;(2)合并严重的感染(败血症);(3)合并严重的肝功能不全(谷丙转氨酶超过10倍正常值上限);(4)病史、实验室检查、影像学检查及住院期间用药资料缺失。该研究符合赫尔辛基宣言。

1.2 临床资料采集

从医院信息系统中采集患者临床资料,包括从入院记录中采集年龄、性别、糖尿病史、高血压史、心房颤动史、体格检查(心率、收缩压、舒张压);从入院24 h内的首次抽血检查中采集N端B型利尿钠肽前体(N-terminal pro-B-type natriuretic peptide, NT-proBNP)、心肌肌钙蛋白T(cardiac troponin T, cTnT)、血红蛋白、红细胞比容、白细胞计数、中性粒细胞比例、血小板计数、凝血酶原时间、活化部分凝

血活酶时间、国际标准化比值、D-二聚体、纤维蛋白原、渗透压、血钠、血钾、血氯、血肌酐、血尿素氮、随机血糖、总胆红素、谷丙转氨酶、谷草转氨酶、碱性磷酸酶、血清白蛋白、总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDLC)、高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDLC)、血尿酸;从入院24 h内进行的首次超声心动图检查中采集左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF);从用药医嘱单中采集用药记录,如静脉用及口服呋塞米、螺内酯、血管紧张素转换酶抑制剂(angiotensin converting enzyme inhibitor, ACEI)、血管紧张素受体拮抗剂(angiotensin receptor blockade, ARB)、β受体阻滞剂、他汀类药物、胺碘酮、地高辛。此外,为评价患者是否发生WRF,还从抽血检查中采集患者住院期间的所有血肌酐记录。

1.3 统计学分析

符合正态分布的连续型变量使用 $\bar{x} \pm s$ 表示,使用独立样本t检验比较组间差异;不符合正态分布的连续型变量则使用中位数及四分位数表示,组间差异比较采用Wilcoxon秩和检验。分类变量以例数及百分比表示,组间差异比较使用卡方检验或Fisher精确检验。在组间比较时有统计学差异的变量(其中不符合正态分布的连续型变量进行以2为底的对数转换)纳入多变量Logistic回归模型中,使用向后法探索WRF发生的相关因素。统计学分析采用SPSS 26.0软件。双侧 $P < 0.05$ 认为差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 缺血性HF患者基线临床资料

本研究共纳入797例缺血性HF患者,基线临床资料见表1。研究对象的平均年龄(70.5 ± 11.1)岁,68.9%为男性。患者LVEF中位数54%,按照HF分类标准,22.5%为LVEF降低的HF患者,57.6%为LVEF保留的HF患者。合并症方面,44.7%的患者合并糖尿病,70.8%合并高血压,17.8%合并心房颤动。体格检查方面,患者入院平均心率80.1次/分,平均收缩压130.6 mmHg,平均舒张压74.5 mmHg。实验室检查方面,患者入院NT-proBNP中位数2 524.0 ng/L, cTnT中位数0.044 μg/L, 血肌酐中位数106 μmol/L, 平均总胆固醇4.20 mmol/L, 平均LDLC 2.64 mmol/L。患者住院期间ACEI/ARB使用率为80.9%, β受体阻滞

剂使用率为 91.5%，螺内酯使用率为 63.7%，他汀类药物使用率为 98.1%。此外，68.4% 的患者口服使用呋塞米，47.8% 的患者静脉使用呋塞米，21.3% 的患者使用地高辛，9.4% 的患者使用胺碘酮。

表 1. 797 例缺血性 HF 患者基线临床资料

Table 1. Baseline clinical data of 797 patients with ischemic HF

临床资料	数值
年龄/岁	70.5±11.1
男性/[例(%)]	549(68.9)
LVEF/%	54(41,65)
HF 分类/[例(%)]	
LVEF 降低	179(22.5)
LVEF 中间值	159(19.9)
LVEF 保留	459(57.6)
糖尿病史/[例(%)]	356(44.7)
高血压史/[例(%)]	564(70.8)
心房颤动史/[例(%)]	142(17.8)
WRF/[例(%)]	147(18.4)
心率/(次/分)	80.1±17.9
收缩压/mmHg	130.6±23.6
舒张压/mmHg	74.5±13.2
NT-proBNP/(ng/L)	2 524.0(1 130.5,6 643.5)
cTnT/(μg/L)	0.044(0.023,0.138)
血红蛋白/(g/L)	120.0±22.7
红细胞比容	0.361±0.065
白细胞/(×10 ⁹ L ⁻¹)	7.64±2.74
中性粒细胞比例/%	67.3±10.5
血小板/(×10 ⁹ L ⁻¹)	219.5±78.9
凝血酶原时间/s	13.2±5.2
活化部分凝血活酶时间/s	29.5±6.2
国际标准化比值	1.12±0.46
D-二聚体/(mg/L)	0.72(0.37,1.50)
纤维蛋白原/(g/L)	3.68±1.18
渗透压/(mOsm/L)	295.1±10.4
血钠/(mmol/L)	139.1±4.5
血钾/(mmol/L)	4.23±0.58
血氯/(mmol/L)	102.8±4.9
血肌酐/(μmol/L)	106(82,154)
血尿素氮/(mmol/L)	7.6(5.6,10.9)
随机血糖/(mmol/L)	6.5(5.1,8.9)
总胆红素/(μmol/L)	12.6(9.3,17.4)
谷丙转氨酶/(U/L)	25(16,39)
谷草转氨酶/(U/L)	25(20,37)
碱性磷酸酶/(U/L)	81(67,98)
血清白蛋白/(g/L)	36.2±4.6
总胆固醇/(mmol/L)	4.20±1.24

续表

临床资料	数值
LDLC/(mmol/L)	2.64±0.90
HDLC/(mmol/L)	1.00±0.27
血尿酸/(μmol/L)	468.5±146.9
使用药物/[例(%)]	
口服呋塞米	545(68.4)
静脉用呋塞米	381(47.8)
螺内酯	508(63.7)
ACEI/ARB	645(80.9)
β 受体阻滞剂	729(91.5)
他汀类药物	782(98.1)
胺碘酮	75(9.4)
地高辛	170(21.3)

2.2 缺血性 HF 发生 WRF 患者与未发生 WRF 患者临床资料比较

在纳入的 797 例缺血性 HF 患者中，住院期间发生 WRF 的患者共 147 人，占 18.4%。其中，LVEF 降低的 HF 患者中 WRF 发生率为 16.8%，LVEF 中间值的 HF 患者中 WRF 发生率为 18.9%，LVEF 保留的 HF 患者中 WRF 发生率为 19.0%。如表 2 所示，与未发生 WRF 的患者相比，发生 WRF 的患者合并糖尿病、高血压的比例更高，入院时的随机血糖和收缩压显著增高。实验室检查方面，发生 WRF 的患者 NT-proBNP、cTnT、D-二聚体、纤维蛋白原、渗透压、血钾、血氯、血肌酐、血尿素氮、血尿酸显著增高，而血红蛋白、红细胞比容、凝血酶原时间、国际标准化比值、血清白蛋白、总胆红素、谷丙转氨酶、谷草转氨酶则显著降低。住院期间用药方面，发生 WRF 的患者呋塞米及胺碘酮的使用比例显著增高，而 ACEI/ARB 的使用比例显著降低。

2.3 缺血性 HF 患者发生 WRF 的相关因素

在缺血性 HF 患者 WRF 发生相关因素的多因素 Logistic 回归分析中，最终纳入模型的变量包括高血压史、血红蛋白水平、凝血酶原时间、纤维蛋白原水平、血钾、血氯、血肌酐、血尿酸、呋塞米及胺碘酮的使用（表 3）。其中，基线时血肌酐水平越高（即基线肾功能越差），发生 WRF 的比例越高（OR = 1.953, P < 0.001）。此外，高血压史（OR = 1.859, P = 0.025）、低血红蛋白水平（OR = 0.985, P = 0.002）、高纤维蛋白原（OR = 1.241, P = 0.013）、高血氯（OR = 1.042, P = 0.049）、高血尿酸（OR = 1.002, P = 0.039）以及使用呋塞米（OR = 1.773, P = 0.033）也与 WRF 发生比例增高显著相关。

表 2. 两组缺血性 HF 患者临床资料比较

Table 2. Comparison of clinical data between two groups of patients with ischemic HF

临床资料	未发生 WRF 组 (n=650)	发生 WRF 组 (n=147)	P 值
年龄/岁	70.4±11.3	70.7±10.2	0.801
男性/[例(%)]	452(69.5)	97(66.0)	0.401
LVEF/%	54(41,65)	55(44,65)	0.581
HF 分类/[例(%)]			0.804
LVEF 降低	149(22.9)	30(20.4)	
LVEF 中间值	129(19.8)	30(20.4)	
LVEF 保留	372(57.2)	87(59.2)	
糖尿病史/[例(%)]	269(41.4)	87(59.2)	<0.001
高血压史/[例(%)]	438(67.4)	126(85.7)	<0.001
心房颤动史/[例(%)]	120(18.5)	22(15.0)	0.317
心率/(次/分)	79.8±18.0	81.4±17.7	0.325
收缩压/mmHg	129.1±23.1	137.5±24.4	<0.001
舒张压/mmHg	74.4±13.0	74.7±13.9	0.799
NT-proBNP/(ng/L)	2 237.5(1 037.0, 5 424.0)	5 287.0(1 897.5, 13 982.0)	<0.001
cTnT/(μg/L)	0.041(0.021, 0.141)	0.064(0.035, 0.124)	0.002
血红蛋白/(g/L)	123.1±21.3	106.4±23.8	<0.001
红细胞比容	0.370±0.061	0.323±0.067	<0.001
白细胞/(×10 ⁹ L ⁻¹)	7.66±2.86	7.52±2.16	0.481
中性粒细胞比例/%	67.1±10.5	68.0±10.3	0.362
血小板/(×10 ⁹ L ⁻¹)	219.2±80.8	220.7±70.1	0.836
凝血酶原时间/s	13.3±5.7	12.7±1.6	0.017
活化部分凝血活酶时间/s	29.5±5.9	29.5±7.4	0.910
国际标准化比值	1.13±0.50	1.07±0.14	0.026
D-二聚体/(mg/L)	0.69(0.35, 1.42)	0.89(0.50, 1.86)	0.002
纤维蛋白原/(g/L)	3.61±1.18	4.01±1.13	<0.001
渗透压/(mOsm/L)	294.0±10.1	300.0±10.6	<0.001
血钠/(mmol/L)	139.1±4.6	139.0±4.1	0.714
血钾/(mmol/L)	4.17±0.53	4.49±0.68	<0.001
血氯/(mmol/L)	102.6±4.8	103.6±5.4	0.020
血肌酐/(μmol/L)	98(79,129)	200(120,343)	<0.001
血尿素氮/(mmol/L)	7.0(5.2,9.6)	11.8(8.0,17.0)	<0.001
随机血糖/(mmol/L)	6.4(5.0,8.6)	7.0(5.4,10.0)	0.005
总胆红素/(μmol/L)	13.3(9.6,18.2)	10.2(7.6,13.5)	<0.001
谷丙转氨酶/(U/L)	25(16,40)	22(13,34)	0.004
谷草转氨酶/(U/L)	26(20,37)	23(18,33)	0.001
碱性磷酸酶/(U/L)	80(67,97)	83(68,106)	0.086
血清白蛋白/(g/L)	36.5±4.4	34.7±4.8	<0.001
总胆固醇/(mmol/L)	4.17±1.23	4.33±1.28	0.176
LDLC/(mmol/L)	2.62±0.89	2.73±0.91	0.188
HDLC/(mmol/L)	1.00±0.27	0.99±0.26	0.602
血尿酸/(μmol/L)	458.2±146.6	514.0±139.9	<0.001
使用药物/[例(%)]			
口服呋塞米	423(65.1)	122(83.0)	<0.001
静脉用呋塞米	287(44.2)	94(63.9)	<0.001
螺内酯	419(64.5)	89(60.5)	0.372
ACEI/ARB	538(82.8)	107(72.8)	0.005
β 受体阻滞剂	593(91.2)	136(92.5)	0.614
他汀类药物	640(98.5)	142(96.6)	0.133
胺碘酮	53(8.2)	22(15.0)	0.011
地高辛	130(20.0)	40(27.2)	0.054

表 3. 缺血性 HF 患者 WRF 发生的相关因素

Table 3. Related factors of WRF occurrence in patients with ischemic HF

项目	OR	95% CI	P 值
高血压史	1.859	1.081 ~ 3.197	0.025
血红蛋白	0.985	0.975 ~ 0.995	0.002
凝血酶原时间	0.956	0.892 ~ 1.025	0.204
纤维蛋白原	1.241	1.046 ~ 1.473	0.013
血钾	1.372	0.966 ~ 1.949	0.078
血氯	1.042	1.000 ~ 1.086	0.049
血肌酐 ^a	1.953	1.539 ~ 2.480	<0.001
血尿酸	1.002	1.000 ~ 1.003	0.039
呋塞米	1.773	1.047 ~ 3.003	0.033
胺碘酮	1.830	0.980 ~ 3.415	0.058

注:a 为变量经过以 2 为底的对数转换。

3 讨 论

本研究的结果显示,缺血性 HF 患者 LVEF 中位数为 54%,WRF 发生率为 18.4%。与缺血性 HF 患者发生 WRF 相关的因素包括基线肾功能不全、高血压史、血红蛋白水平、纤维蛋白原水平、血氯、血尿酸及呋塞米的使用。

HF 是各种心脏疾病的严重表现和晚期阶段,其病因具有显著的多样性的特点^[2]。尽管在使用改善 HF 预后的药物时并不需要区分 HF 的病因^[2],但是针对不同病因的对因治疗对于改善 HF 患者预后仍然非常重要。冠心病是全球范围内最常见的死因^[7],也是 HF 最常见的病因之一^[8]。不同地区缺血性 HF 占比不同,在亚洲及拉丁美洲地区,缺血性 HF 占 HF 整体比例为 30%~40%^[9]。虽然缺血性 HF 占比较高,但针对它的研究却并不多。McDonald 等^[10]的研究结果发现,在发生心肌梗死后的患者中,经过 7 年的随访,有 41% 的患者发生 HF,其中 45% 为 LVEF 降低的 HF,18% 为 LVEF 保留的 HF。本研究发现,缺血性 HF 患者大部分为 LVEF 不降低的 HF,仅 22.5% 为 LVEF 降低的 HF。这一方面可能与纳入人群有关,因为心肌梗死后会严重影响心脏泵功能^[11],容易出现 LVEF 的降低;而对于慢性稳定型冠心病患者,由于心室的重构等原因,LVEF 或许尚未出现明显的下降,但已出现 HF。另一方面,不少 LVEF 严重降低的 HF 患者在入院时病情可能已极为危重,往往未能进行心脏超声检查,因而造成数据的缺失。改善 HF 预后的药物主要为 β 受体阻滞剂、ACEI/ARB 和醛固酮受体拮抗

剂螺内酯^[2];在本研究中,上述药物的使用率分别为 91.5%、80.9%、63.7%。但是本研究未能收集到未使用改善 HF 预后药物的患者的原因以及预后,这有待以后进一步的研究探索。

WRF 是 HF 患者常见的合并症,根据定义的不同,其在 HF 患者中的发生率在 10%~40% 之间^[5]。在既往的研究中,WRF 主要通过血肌酐变化(如升高 ≥ 5 mg/L、≥ 3 mg/L)或肾小球滤过率变化(如降低 25%、30%)来定义。本研究采用文献中最常用的 WRF 定义,即住院期间血肌酐较基线升高 ≥ 26.5 μmol/L(3 mg/L),发现缺血性 HF 患者中 WRF 的发生率为 18.4%,与整体 HF 人群相仿。HF 患者发生 WRF 常常是预后不良的指标,因为这往往提示血流动力学的明显受损^[12]。因此,探索与 WRF 相关的因素以早期预测、及时处理是非常有临床价值的。HF 患者与 WRF 发生相关的因素主要包括高龄、男性、肾功能不全、糖尿病、收缩压过高或过低、心房颤动、低血钠、呋塞米剂量等^[5]。在缺血性 HF 人群中,得出类似的结果,并且还发现低血红蛋白、高纤维蛋白原、高血氯、高尿酸也与 WRF 的发生显著相关。WRF 发生的一个重要假说是体循环淤血所致的肾静脉淤血^[13],而低血红蛋白是液体潴留、容量负荷过重的表现之一^[14],反映了体循环淤血的程度,故可能与 WRF 的发生相关。高纤维蛋白原血症往往与高凝状态有关^[15],可以导致肾静脉血栓形成而损伤肾功能,这或许是本研究发现高纤维蛋白原与 WRF 显著相关的原因。高氯血症则可以通过管球反馈引起肾小球血管收缩^[16],使肾小球滤过率降低,肾功能受损。尽管之前关于 WRF 的研究少有报道高尿酸血症的影响,但高尿酸血症在 HF 患者中其实是很常见一个合并症,尤其是接受利尿剂治疗的患者^[17],而且它与肾功能的下降、慢性肾脏病的进展都是密切相关的^[18]。

缺血性 HF 患者 WRF 发生率较高,相关影响因素较多。临幊上需要注意识别此类患者并关注其肾功能变化,及时控制相关因素,尤其是在整体 HF 人群中较少报道的低血红蛋白、高纤维蛋白原、高血氯、高尿酸等因素。对于发生 WRF 的缺血性 HF 患者,如何优化治疗仍有待进一步研究。

[参考文献]

- [1] 程宏基, 黄裕立, 黄伟俊, 等. 急性心力衰竭患者远期死亡的预测因素分析[J]. 中国动脉硬化杂志, 2020, 28(12): 1060-1064.
CHENG H J, HUANG Y L, HUANG W J, et al. Predictors

- of long-term mortality in patients with acute heart failure [J]. Chin J Arterioscler, 2020, 28(12): 1060-1064.
- [2] 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]. 中华心力衰竭和心肌病杂志, 2018, 2(4): 196-225.
- HEART FAILURE GROUP OF CHINSES SOCIETY OF CARDIOLOGY OF CHINSES MEDICAL ASSOCIATION, CHINSES HEART FAILURE ASSOCIATION OF CHINSES MEDICAL DOCTOR ASSOCIATION, EDITORIAL BOARD OF CHINSES JOURNAL OF CARDIOLOGY. Guidelines for diagnosis and treatment of heart failure in China 2018[J]. Chin J Heart Fail Cardiomyopathy, 2018, 2(4): 196-225.
- [3] JENCA D, MELENOVSKY V, STEHLIK J, et al. Heart failure after myocardial infarction: incidence and predictors [J]. ESC Heart Fail, 2021, 8(1): 222-237.
- [4] PATEL R B, FONAROW G C, GREENE S J, et al. Kidney function and outcomes in patients hospitalized with heart failure [J]. J Am Coll Cardiol, 2021, 78(4): 330-343.
- [5] COSTANZO M R. The cardiorenal syndrome in heart failure[J]. Cardiol Clin, 2022, 40(2): 219-235.
- [6] 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.
- CHINSES SOCIETY OF CARDIOLOGY OF CHINSES MEDICAL ASSOCIATION, EDITORIAL BOARD OF CHINSES JOURNAL OF CARDIOLOGY. Guidelines for diagnosis and treatment of heart failure in China 2014[J]. Chin J Cardiol, 2014, 42(2): 98-122.
- [7] GBD 2013 MORTALITY AND CAUSES OF DEATH COLLABORATORS. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the global burden of disease study 2013 [J]. Lancet, 2015, 385(9963): 117-171.
- [8] ROGER V L. Epidemiology of heart failure: a contemporary perspective[J]. Circ Res, 2021, 128(10): 1421-1434.
- [9] ELGENDY I Y, MAGNTTA D, PEPINE C J. Medical therapy for heart failure caused by ischemic heart disease [J]. Circ Res, 2019, 124(11): 1520-1535.
- [10] McDONALD M, VIRANI S, CHAN M, et al. CCS/CHFS heart failure guidelines update: defining a new pharmacologic standard of care for heart failure with reduced ejection fraction [J]. Can J Cardiol, 2021, 37(4): 531-546.
- [11] BAHIT M C, KOCHAR A, GRANGER C B. Post-myocardial infarction heart failure [J]. JACC Heart Fail, 2018, 6(3): 179-186.
- [12] DAMMAN K, VALENTE M A E, VOORS A A, et al. Renal impairment, worsening renal function, and outcome in patients with heart failure: an updated Meta-analysis [J]. Eur Heart J, 2014, 35(7): 455-469.
- [13] MULLENS W, ABRAHAMS Z, FRANCIS G S, et al. Importance of venous congestion for worsening of renal function in advanced decompensated heart failure [J]. J Am Coll Cardiol, 2009, 53(7): 589-596.
- [14] URRAHMAN E U, CHOBIFO M D, FARAH F, et al. Prevalence and temporal trends of anemia in patients with heart failure [J]. QJM, 2022, 115(7): 437-441.
- [15] SHAMS H C, SINGH S, HESSE C, et al. Effects of fibrinogen and platelet transfusion on coagulation and platelet function in bleeding cardiac surgery patients [J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2019, 63(4): 475-482.
- [16] REIN J L, COCA S G. "I don't get no respect": the role of chloride in acute kidney injury [J]. Am J Physiol Renal Physiol, 2019, 316(3): F587-F605.
- [17] ZHOU H B, XU T Y, LIU S R, et al. Association of serum uric acid change with mortality, renal function and diuretic dose administered in treatment of acute heart failure [J]. Nutr Metab Cardiovasc Dis, 2019, 29(4): 351-359.
- [18] KUO C F, LUO S F, SEE L C, et al. Hyperuricaemia and accelerated reduction in renal function [J]. Scand J Rheumatol, 2011, 40(2): 116-121.

(此文编辑 曾学清)