

• 论 著 • DOI:10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2022. 24. 013

心力衰竭患者动态血压监测对预后的预测价值*

周 勤¹,姚义安^{2△},吴春锋¹,张妙连¹,邵春蕾¹,张艳萍¹

1. 上海市金山区亭林医院心血管内科,上海 201505;2. 上海同济大学附属
同济医院心血管内科,上海 200065

摘 要:目的 探讨动态血压监测对心力衰竭住院患者预后评估价值。方法 选取 2015 年 9 月至 2016 年 9 月于金山区亭林医院就诊的心力衰竭患者 206 例为研究对象,入院常规行动态血压监测,并随访 3 年收集累积心力衰竭相关死亡事件,比较不同的动态血压组间死亡事件的发生率,并采用单因素和多因素 Cox 回归模型分析死亡风险与动态血压的关系。结果 共有 206 例心力衰竭患者纳入分析,根据 24 h 平均收缩压(24 h SBP)将患者分为两组:24 h SBP<120 mm Hg 组 55 例,24 h SBP≥120 mm Hg 组 151 例。24 h SBP<120 mm Hg 组 3 年累积心力衰竭相关病死率为 10.91%,24 h SBP≥120 mm Hg 组 3 年累积心力衰竭相关病死率为 1.32%,两组比较差异有统计学意义($P<0.05$)。单因素和多因素 COX 回归分析结果显示,24 h SBP<120 mm Hg 组患者的 3 年累积心力衰竭相关死亡风险分别是 24 h SBP≥120 mm Hg 组患者的 6.410 倍(95%CI 1.701~25.316, $P<0.05$)和 4.593 倍(95%CI 1.210~17.429, $P<0.05$)。结论 24 h SBP<120 mm Hg 的心力衰竭患者与预后不良有关。

关键词:心力衰竭; 24 h 平均收缩压; 动态血压监测

中图法分类号:R541.6

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2022)24-3364-05

Predictive value of ambulatory blood pressure monitoring for prognosis in patients with heart failure*

ZHOU Qin¹,YAO Yi'an^{2△},WU Chunfeng¹,ZHANG Miaolian¹,SHAO Chunlei¹,ZHANG Yanping¹

1. Department of Cardiovascular Medicine, Tinglin Hospital, Shanghai 201505, China;

2. Department of Cardiovascular Medicine, Tongji Hospital Affiliated to
Shanghai Tongji University, Shanghai 200065, China

Abstract: Objective To investigate the value of ambulatory blood pressure monitoring in assessing the prognosis of patients hospitalized with heart failure. **Methods** A total of 206 patients with heart failure who attended Tinglin Hospital in Jinshan District from September 2015 to September 2016 were selected for the study. Ambulatory blood pressure monitoring was routinely performed on admission, and cumulative heart failure-related deaths were collected at 3 years of follow-up, the incidence of death events between different ambulatory blood pressure groups were compared. Univariate and multifactorial Cox regression model was used to analyze the relationship between risk of death and ambulatory blood pressure. **Results** A total of 206 patients with heart failure were included in the analysis, and the patients were divided into two groups according to the 24 h mean systolic blood pressure (24 h SBP): 55 patients in the 24 h SBP <120 mm Hg group and 151 patients in the 24 h SBP ≥120 mm Hg group. The 3-year cumulative heart failure-related morbidity and mortality rate was 10.91% in the 24 h SBP <120 mm Hg group and 1.32% in the 24 h SBP ≥120 mm Hg group, the difference between the two groups was statistically significant ($P<0.05$). Univariate and multifactorial COX regression analysis showed that the 3-year cumulative risk of heart failure-related death was 6.410 times (95% CI 1.701 – 25.316, $P<0.05$) and 4.593 times (95% CI 1.210 – 17.429, $P<0.05$). **Conclusion** Heart failure patients with 24 h SBP<120 mm Hg associates with adverse outcomes in the post-discharged prognosis.

Key words: heart failure; 24 h mean systolic blood pressure; ambulatory blood pressure monitoring

心力衰竭表现为心脏收缩和(或)舒张功能的严重受损,并伴有神经体液因素的改变,病情复杂,不同

* 基金项目:上海市金山区科委课题(2015-3-29)。

作者简介:周勤,女,副主任医师,主要从事心力衰竭及心脏超声相关研究。△ 通信作者,E-mail:yaoyian2004@126.com。

的病因、疾病发展的不同阶段均有不同的病理、生理机制参与。改善心力衰竭患者治疗结局的药物,有肾素-血管紧张素系统抑制剂[血管紧张素转换酶抑制剂(ACEI)、血管紧张素受体拮抗剂(ARB)、脑啡肽酶抑制剂等], β 受体阻滞剂,醛固酮受体拮抗剂这 3 类,但上述药物联合应用可对患者血压产生影响^[1]。心力衰竭患者因泵衰竭、神经体液分泌紊乱等疾病本身因素会导致血压发生变化、血压节律紊乱甚至消失,同时上述改善心力衰竭患者预后的 3 类药物均有降压作用,均可导致脑组织、肾脏等重要脏器灌注不足,致使急性脑梗死、急性肾功能不全等情况的发生。24 h 动态血压监测(ABPM)可以客观反映血压波动及昼夜节律,动态血压中哪些指标可作为心力衰竭患者判断预后的指标,动态血压目标值在何种水平对心力衰竭患者比较安全有效,仍需进一步探讨。本研究分析了 206 例心力衰竭患者的 ABPM 结果并进行了随访,以分析 ABPM 在预测心力衰竭患者预后及用药指导中的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本研究采用前瞻性研究方法纳入 206 例心力衰竭的患者,所有患者均在入院 1~3 d 内行 ABPM。随访至少 3 年,记录随访期间死亡事件的发生率。

纳入标准:(1)于 2015 年 9 月至 2016 年 9 月在亭林医院住院治疗的患者;(2)年龄>18 岁;(3)患者心力衰竭的诊断参照相关标准执行^[1-2]。排除标准:(1)患者入院时出现心源性休克或收缩压(SBP)<90 mm Hg;(2)院内死亡;(3)失访;(4)临床资料不全;(5)快速房颤/房扑(平均心率>100 次/分)。

1.2 临床资料收集 (1)患者基础资料:性别、年龄、体质量指数(BMI);(2)合并症资料:如心肌梗死、高血压、糖尿病、房扑/房颤、胸腔积液等;(3)心功能分级(NYHA 分级);(4)心脏超声资料:如左心室射血分数(LVEF)、肺动脉 SBP、瓣膜反流等。(5)实验室检查资料:如血红蛋白、血钠、估算肾小球滤过率(eGFR)等;(6)出院后治疗方法及药物等。(7)随访结果:患者出院后的第 1、3、6、12、36 个月对其进行电话随访,记录心力衰竭相关死亡发生时间。

1.3 ABPM 采用美国伟伦 ABPM 仪(型号 6100),白天(8:00~20:00)每 30 min 测量 1 次,夜间(20:00~08:00)每 60 min 测量 1 次,测量有效次数>80%为有效测量。观察指标:平均 SBP、平均舒张压(DBP)、夜间血压下降率、收缩压节律(SBPR)、舒张压节律(DBPR)、收缩压变异性(SBPV)、舒张压变异性(DBPV)、夜间 SBP 或 DBP 下降率=(白天平均 SBP 或 DBP-夜间平均 SBP 或 DBP)/白天平均 SBP 或舒张压 $\times 100\%$ 。夜间血压下降率>10%,说明血压昼夜节律存在。根据以往研究数据,按照患者 24 h

平均 SBP(24 h SBP)<120 mm Hg 和 ≥ 120 mm Hg 进行分组比较^[3-4]。

1.4 心脏超声检查 检测仪器为美国 GE P6 彩色多普勒心脏超声诊断仪,探头频率为 3.0~5.0 MHz,嘱受检者取左侧卧位,LVEF 值测量采用 Simpson 双平面法获得。根据欧洲超声心动图协会指南评估心脏瓣膜反流^[5-6],采用积分法评价瓣膜反流程度,瓣膜无或轻微反流记 0 分,少量反流记 1 分,中等量反流记 2 分,较大量反流记 3 分,大量反流记 4 分。

1.5 其他指标的定义 糖尿病定义为空腹血糖 ≥ 7.0 mmol/L,口服葡萄糖耐量试验 2 h 时血糖或糖尿病症状伴随机血糖 ≥ 11.1 mmol/L,或有糖尿病史目前在用降糖药。

1.6 统计学处理 采用 SPSS25.0 软件对数据进行处理和分析。呈正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验;不呈正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验;计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验;采用 Kaplan-Meier 法和 log-rank 检验进行生存分析;两组心力衰竭相关死亡事件的相关性分析采用单因素、多因素 Cox 回归分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者基线资料比较 本研究最终纳入 206 例患者,其中男 108 例,女 98 例,年龄在 78(73,83)岁。随访截止日期为 2019 年 12 月,中位随访时间为 36.07 个月。所有患者均完成随访,随访结束时有 11 例患者死亡,其中心力衰竭相关死亡 8 例。按照患者存活状态进行分组,结果发现,存活患者和死亡患者在 BMI、房扑/房颤占比、24 h SBP ≥ 120 mm Hg 占比、24 h SBP、24 h DBP、24 h DBPR、24 h SBPV、24 h DBPV、eGFR 上的比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

表 1 患者基线资料比较

项目	死亡(<i>n</i> =11)	存活(<i>n</i> =195)	<i>P</i>
男性(%)	47.27	54.30	0.371
年龄($\bar{x} \pm s$,岁)	77.65 ± 7.60	76.97 ± 9.05	0.804
BMI($\bar{x} \pm s$,kg/m ²)	23.34 ± 1.95	24.71 ± 2.21	<0.001
合并疾病(%)			
心肌梗死	38.18	44.37	0.427
高血压	72.73	80.79	0.211
糖尿病	14.54	17.22	0.648
房扑/房颤	76.37	53.64	0.003
胸腔积液	0.27	0.30	0.724
24 h SBP ≥ 120 mm Hg(%)	27.27	75.90	<0.001
动态血压参数 [$M(P_{25}, P_{75})$]			

续表 1 患者基线资料比较

项目	死亡(<i>n</i> =11)	存活(<i>n</i> =195)	<i>P</i>
24 h SBP(mm Hg)	102(97,108)	131(122,143)	<0.001
24 h DBP(mm Hg)	56(52,60)	69(61,77)	<0.001
24 h SBPR	1.4(−3.3,5.4)	−1.4(−5.5,5.0)	0.864
24 h DBPR	0.3(−5.1,7.1)	−0.1(−6.7,7.0)	0.001
24 h SBPV	10.7(9.1,13.3)	12.7(10.4,15.3)	0.004
24 h DBPV	8.2(6.5,9.4)	8.7(7.4,10.6)	0.018
NYHA 分级Ⅲ/Ⅳ级(%)	90.91	85.43	0.303
超声心动图特征(%)			
LVEF	60(45,64)	61(46,64)	0.858
肺动脉高压≥60 mm Hg	0.20	0.14	0.347
二尖瓣反流积分≥2 分	0.18	0.15	0.610
主动脉瓣反流积分≥2 分	0.09	0.13	0.419
三尖瓣反流积分≥2 分	0.09	0.10	0.857
实验室检查			
血红蛋白(×g/L)	119.62±16.44	122.21±19.29	0.116
血钠(mmol/L)	138(135,140)	138(136,141)	0.239
eGFR[mL/(min·1.73 m ²)]	53.44±21.89	61.48±23.59	0.024
N 末端脑钠肽前体(μg/mL)	2 140(1 957,3 804)	1 941(1 913,4 269)	0.375
入院口服用药(%)			
ACEI/ARB	0.82	0.84	0.696
β 受体阻滞剂	0.67	0.58	0.242
醛固酮受体拮抗剂	0.73	0.68	0.477
袢利尿剂	0.85	0.75	0.105
出院口服用药(%)			
ACEI/ARB	0.82	0.84	0.696
β 受体阻滞剂	0.67	0.58	0.210
醛固酮受体拮抗剂	0.74	0.66	0.256
袢利尿剂	0.84	0.75	0.183

2.2 不同 24 h SBP 患者与不良结局事件发生的相关性 将患者按照 24 h SBP 分组,其中 24 h SBP<120 mm Hg 组 55 例,死亡 8 例,其中心力衰竭相关死

亡 6 例,病死率为 10.91%;24 h SBP≥120 mm Hg 组 151 例,死亡 3 例,其中心力衰竭相关死亡 2 例,病死率为 1.32%;两组 3 年累积心力衰竭相关病死率比较,差异有统计学意义(*P*<0.05)。Kaplan-Meier 生存曲线提示,24 h SBP≥120 mm Hg 患者的 3 年累积生存率高于 24 h SBP<120 mm Hg 患者,差异有统计学意义(log-rank=10.121,*P*=0.001)。见图 1。

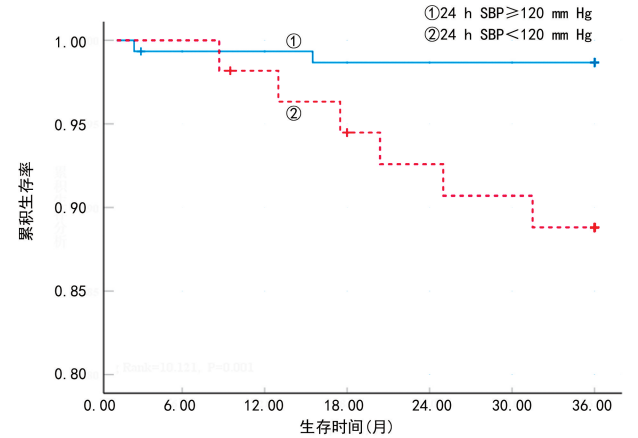


图 1 心力衰竭相关死亡事件的 Kaplan-Meier 生存分析曲线图

2.3 心力衰竭相关死亡事件的回归分析 单因素 COX 回归分析结果表明,24 h SBP<120 mm Hg 组患者的 3 年累积心力衰竭相关死亡风险是 24 h SBP≥120 mm Hg 组患者的 6.410 倍(95% *CI* 1.701~25.316,*P*<0.05),eGFR 降低的患者 3 年累积心力衰竭相关死亡风险是 eGFR 正常的 5.181 倍(95% *CI* 1.581~16.984,*P*<0.05)。将单因素分析结果中*P*<0.15 的因素纳入多因素 Cox 模型中进行分析发现,24 h SBP<120 mm Hg 组患者的 3 年累积心力衰竭相关死亡风险是 24 h SBP≥120mmHg 组患者的 4.593 倍(95% *CI* 1.210~17.429,*P*<0.05);eGFR 降低的患者 3 年累积心力衰竭相关死亡风险是 eGFR 正常的 3.326 倍(95% *CI* 1.008~10.976,*P*<0.05)。结果表明,24 h SBP<120 mm Hg,eGFR 降低是心力衰竭患者 3 年累积心力衰竭相关死亡事件发生的预测因素。见表 2、3。

表 2 单因素 COX 回归分析结果

指标	β	<i>SE</i>	Wald χ^2	<i>HR</i>	95% <i>CI</i>	<i>P</i>
BMI	0.725	1.020	0.635	0.631	0.184~2.159	0.463
eGFR	0.179	4.485	6.560	5.181	1.581~16.984	0.011
24 h SBP<120 mm Hg	1.156	0.283	8.922	6.410	1.701~25.316	0.004
24 h DBP	−0.515	5.296	1.414	0.381	0.111~1.302	0.124
24 h SBP	−0.104	−0.217	0.020	0.955	0.280~3.264	0.907
24 h DBPR	0.337	−0.244	2.370	0.297	0.087~1.015	0.095
24 h SBPV	−0.184	0.309	0.682	0.568	0.151~2.143	0.404
24 h DBPV	−0.525	0.423	1.264	0.302	0.065~1.400	0.126

表 3 多因素 COX 回归分析结果

指标	β	SE	Wald χ^2	HR	95%CI	P
eGFR	0.265	5.561	3.728	3.326	1.008~10.976	0.042
24 h SBP<120 mm Hg	1.147	0.340	5.383	4.593	1.210~17.429	0.015
24 h DBP	-0.871	7.418	0.044	0.822	0.239~2.764	0.817
24 h DBPR	-0.194	-0.165	0.646	0.646	0.189~2.208	0.443
24 h DBPV	0.672	-0.197	0.004	1.007	0.288~3.312	0.960

3 讨 论

血压作为一个综合反映全身血流动力学和神经体液激素调节的指标,在预测心力衰竭预后方面,越来越受到临床重视。ABPM 则更全面地反映了患者的血压状态。故本研究对入选的 206 例心力衰竭患者在入院 1~3 d 内进行 ABPM,并随访 3 年,预测慢性心力衰竭患者入院 24 h 动态血压与出院后 3 年累积心力衰竭相关死亡的相关性。通过单因素和多因素 Cox 回归分析结果显示,24 h SBP<120 mm Hg、eGFR 降低与此类心力衰竭患者的 3 年累积心力衰竭相关死亡事件的发生有关。

ROSMAN 等^[7]发现入院时 SBP 升高与心力衰竭患者较好的短期和长期预后及保留收缩功能相关。CANESIN 等^[8]和 LEVY 等^[9]在对慢性心力衰竭患者血压与患者预后相关性的研究中发现,24 h SBP 降低的患者生存率低于 24 h SBP 正常的患者,患者的 3 年生存率也明显降低;TSIMPLOULIS 等^[3]的研究表明,在射血分数保留的心力衰竭住院患者中,SBP<120 mm Hg 与不良预后相关;TREMBLAY-GRAVEL 等^[4]的研究发现在射血分数降低的心力衰竭伴房颤住院患者中,SBP<120 mm Hg 与总病死率升高相关。因此,本研究中以 24 h SBP 120 mm Hg 为分组依据,将所有患者分成≥120 mm Hg 和<120 mm Hg 两组,探讨了 24 h SBP 对住院心力衰竭患者预后的影响。

一定量的血液充盈血管是形成血压的前提,心室射血和血流阻力是形成血压的两个基本因素:心肌收缩力及外周血管阻力。心力衰竭的代偿机制主要包括 Frank-Starling 机制和神经体液代偿机制。Frank-Starling 机制:机体通过增加回心血量,增加心脏前负荷,继而增加心室舒张末期容积,从而增加心排出量及心脏做功量,但此代偿机制同时使心室舒张末期压力升高,心房压及静脉压随之升高,疾病到一定程度后出现肺循环和(或)体循环静脉淤血。神经体液代偿机制包括:(1)交感神经兴奋性增强,心力衰竭时交感神经兴奋,作用于心肌 β_1 肾上腺素能受体,增强心肌收缩力,并加快心率,使心排出量增加,同时使周围血管收缩,虽然短暂满足外周器官血流灌注,但因后负荷的增加及心率加快,均增加了心肌耗氧量,诱发和加重心肌细胞缺血;同时血液中的去甲肾上腺素对

心肌细胞有直接毒性作用,促使心肌细胞的凋亡和重塑。(2)肾素-血管紧张素-醛固酮系统(RAAS)激活,心排出量下降导致肾脏血流量减低,RAAS 系统激活,心肌收缩力增强,周围血管收缩维持血压,调节血液再分布,保障心、脑等重要脏器的血供,并促进醛固酮分泌,作用于远端肾小管、集合管重吸收水、钠,导致水、钠潴留,以增加循环血容量及心脏前负荷,使患者心排量增加、血压升高,从而起到代偿作用。综上所述,不同途径的代偿机制短期内可改善血流动力学异常,但长期作用于心血管系统则导致心肌结构、表型、功能的变化,加重心肌损伤,心脏和血管重塑,并导致心肌射血功能的下降;同时前、后负荷明显增加导致心室壁受到的机械压力也显著增加,导致心排出量减少,SBP 下降,肾脏等器官血流灌注下降^[10]。同时心力衰竭终末期左心室充盈压明显升高,肺静脉回流障碍,出现肺循环淤血及体循环淤血,回心血量减少,导致有效循环血量相对不足;此外,压力感受器受损等使代偿途径被削弱,代偿机制受损不能维持血压,造成器官灌注下降,患者预后不佳^[11]。因此,心力衰竭患者不同病理生理阶段,心脏射血能力及神经-内分泌代偿能力的变化综合作用形成不同 SBP 水平。在本研究中,24 h SBP<120 mm Hg 提示存在心肌损伤、心脏射血能力下降及神经-内分泌失代偿,引发心血管系统的失代偿,最终导致外周重要脏器的低灌注,发生外周器官缺血(如肝、肾功能损伤,eGFR 降低),同时针对阻断交感神经兴奋性、抑制 RAAS 激活的药物服用后体内代谢也受影响,药物使用过程中易出现低血压、肾功能损伤等不良反应,故此类患者预后也比较差。

本研究存在以下局限性:首先,为单中心研究、样本量偏小;由于研究本身的性质决定了研究中会有潜在的混杂因素;其次,由于样本量偏小,本研究未对射血分数降低的心力衰竭、射血分数中间值的心力衰竭、射血分数保留的心力衰竭进行分组分析;本研究仅分析了心力衰竭相关死亡,未对心源性死亡进行细分;缺乏心力衰竭再入院率分析,有待于以后扩大样本量进行更全面的分析。

综上所述,心力衰竭患者入院进行 ABPM 具有重要的临床意义,对 24 h SBP<120 mm Hg 的患者长期预后具有预测价值。同时,在临(下转第 3372 页)

Challenges in patient blood management for cardiac surgery: a narrative review[J]. J Clin Med, 2021, 10(11): 2454.

[2] 周宗科, 黄泽宇, 杨惠林, 等. 中国骨科手术加速康复围手术期氨甲环酸与抗凝血药应用的专家共识[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2019, 12(2): 81-88.

[3] 胡盛寿, 纪宏文, 孙寒松, 等. 心血管手术患者血液管理专家共识[J]. 中国输血杂志, 2018, 31(4): 321-325.

[4] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 围手术期患者血液管理指南: WST 796-2022[S]. 北京: 中国标准出版社, 2022.

[5] NIRAV K P, WILLIAM J, VIKAS V, et al. Tourniquet and tranexamic acid use in total knee arthroplasty[J]. Arthroplasty Today, 2020, 6(2): 246-250.

[6] CHRISTIAN F, CAMERON S, JOSH E, et al. Blood transfusion and postoperative infection in spine surgery: a systematic review[J]. Global Spine J, 2018, 8(2): 198-207.

[7] 刘景汉, 李志强, 王海琳. 临床单病种输血[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017: 231-233.

[8] 黄菲, 吴昊, 罗阳, 等. 自体输血方式的比较和自体成分血输注的研究进展[J]. 临床输血与检验, 2016, 18(2): 193-196.

[9] 周吉成, 胡丽华, 王学锋, 等. 自体输血临床路径管理专家

共识(2019)[J]. 临床血液学杂志, 2019, 32(2): 81-86.

[10] YAO Y Y, LI J, WANG M C, et al. Improvements in blood transfusion management: cross-sectional data analysis from nine hospitals in Zhejiang, China[J]. BMC Health Serv Res, 2018, 18(1): 856.

[11] 李小薇, 范秀, 刘娟, 等. 本院储存式自体输血的临床应用及问题分析[J]. 中国输血杂志, 2017, 30(9): 1027-1030.

[12] 梁珊珊, 马峰, 许亚莉, 等. 临床医务人员输血相关知识知晓状况调查分析[J]. 中国输血杂志, 2021, 34(2): 174-176.

[13] 王蕊, 汪德清. 输血科门诊建设与人才培养[J]. 中华医学杂志, 2020, 106(8): 563-565.

[14] 邹彬彬, 王清, 谢毓滨. 长沙市 20 家医院自体输血开展情况调查报告[J]. 中国输血杂志, 2020, 33(2): 150-152.

[15] STEFANIA V, DOMENICO P, GIANNI B, et al. Recommendations for the implementation of a patient blood management programme. Application to elective major orthopaedic surgery in adults[J]. Blood Transfus, 2016, 14(1): 23-65.

[16] 杨俊龙, 甘新宇, 张利, 等. 骨科患者手术用血分析和术前最大红细胞备血量方案建立[J]. 中国输血杂志, 2021, 34(9): 982-986.

(收稿日期: 2022-04-06 修回日期: 2022-08-20)

(上接第 3367 页)

床实践中, 对 24 h SBP 持续降低的患者, 用利尿剂、ACEI 或 ARB、 β 受体阻滞剂等药物时, 应密切随访临床症状及肝肾功能、心脏超声、血压等指标, 全面分析患者的血流动力学及外周器官灌注状态, 评估心排出量和心脏前、后负荷状态, 选择合适的时机调整药物剂量, 避免心、脑、肾等器官灌注不足, 以进一步优化心力衰竭管理, 改善患者的长期预后。

参考文献

[1] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 慢性心力衰竭基层诊疗指南(2019 年)[J]. 中华全科医师杂志, 2019, 18(10): 936-947.

[2] 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.

[3] TSIMPOULIS A, LAM P H, ARUNDEL C, et al. Systolic blood pressure and outcomes in patients with heart failure with preserved ejection fraction[J]. JAMA Cardiol, 2018, 3(4): 288-297.

[4] TREMBLAY-GRAVEL M, KHAIRY P, ROY D, et al. Systolic blood pressure and mortality in patients with atrial fibrillation and heart failure: insights from the AF-FIRM and AF-CHF studies[J]. Eur J Heart Fail, 2014, 16(11): 1168-1174.

[5] LANCELLOTTI P, TRIBOUILLOY C, HAGENDORFF A, et al. European association of echocardiography recom-

mendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 1: aortic and pulmonary regurgitation (native valve disease)[J]. Eur J Echocardiogr, 2010, 11(3): 223-244.

[6] LANCELLOTTI P, MOURA L, PIERARD L A, et al. European association of echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 2: mitral and tricuspid regurgitation (native valve disease) [J]. Eur J Echocardiogr, 2010, 11(4): 307-332.

[7] ROSMAN Y, KOPEL E, SHLOMAI G, et al. The association between admission systolic blood pressure of heart failure patients with preserved systolic function and mortality outcomes[J]. Eur J Intern Med, 2015, 26(10): 807-812.

[8] CANESIN M F, GIORGI D, DE OLIVEIRA M T, et al. Ambulatory blood pressure monitoring of patients with heart failure. A new prognosis marker[J]. Arq Bras Cardiol, 2002, 78(1): 83-89.

[9] LEVY W C, MOZAFFARIAN D, LINKER D T, et al. The seattle heart failure model: prediction of survival in heart failure[J]. Circulation, 2006, 113(11): 1424-1433.

[10] 韩额尔德木图, 马月宏, 王海燕, 等. 慢性心衰的病理生理及发病机制研究进展[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2016, 14(12): 1349-1352.

[11] 邵胜, 刘志华. 心力衰竭患者低血压预后不佳[J]. 中华高血压杂志, 2009, 17(10): 890-895.

(收稿日期: 2022-02-22 修回日期: 2022-07-20)