

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2023.04.016

❖ 临床研究 ❖

无创呼吸机联合 CRRT 对顽固性心衰患者心功能及氧合指数的影响

梁元才, 王宏忠, 许建刚, 王景程

(武威市人民医院重症医学科, 甘肃 武威 733000)

【摘要】目的: 探讨无创呼吸机联合连续性肾脏替代治疗 (CRRT) 对顽固性心衰 (RHF) 患者心功能及氧合指数的影响。**方法:** 选取 100 例心功能分级 (NYHA) 为 III-IV 级的 RHF 患者为研究对象, 按治疗方式不同分为实验组和对照组, 每组各 50 例。实验组采用无创呼吸机联合 CRRT 及常规药物治疗, 对照组采用无创呼吸机及药物治疗, 两组均治疗 28 d。比较两组患者治疗前及治疗后第 7 天左心射血分数 (LVEF)、左心室舒张末期内径 (LVEDD)、左心室收缩末期内径 (LVESD)、心率 (HR)、呼吸 (R)、收缩压 (SBP)、舒张压 (DBP)、中心静脉压 (CVP)、动脉血氧分压 (PaO₂)、动脉血二氧化碳分压 (PaCO₂)、动脉血氧分压和吸入氧浓度 (P/F) 和血清 B 型氨基端利钠肽原 (NT-proBNP) 水平。**结果:** 实验组临床总有效率高于对照组 ($P < 0.05$); 治疗后, 两组患者 LVEF 水平均升高, LVEDD 和 LVESD 水平均降低, 且实验组 LVEF 水平高于对照组, LVEDD 和 LVESD 水平低于对照组 ($P < 0.05$); 两组患者 HR、R、SBP、DBP 和 CVP 均降低, 且实验组低于对照组 ($P < 0.05$); 两组患者 PaO₂ 和 P/F 均升高, PaCO₂ 降低, 且实验组 PaO₂ 和 P/F 高于对照组, PaCO₂ 低于对照组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$); 两组患者 NT-proBNP 水平均降低, 且实验组低于对照组 ($P < 0.05$)。实验组住院天数少于对照组, 死亡率低于对照组 ($P < 0.05$)。**结论:** 无创呼吸机联合 CRRT 治疗 RHF 疗效优于单独应用无创呼吸机治疗, 可改善患者心功能和肺功能, 缩短住院天数, 降低病死率, 值得推广。

【关键词】 顽固性心衰; 无创呼吸机; 连续性肾脏替代治疗; 心功能; B 型氨基端利钠肽原; 氧合指数

【中图分类号】 R541.6 **【文献标志码】** A

Effect of non-invasive ventilator combined with CRRT on cardiac function and oxygenation index in patients with refractory heart failure

LIANG Yuan-cai, WANG Hong-zhong, XU Jian-gang, WANG Jing-cheng

(Department of Critical Care Medicine, Wuwei People's Hospital, Wuwei 733000, Gansu, China)

【Abstract】 Objective: To explore the effects of noninvasive ventilator combined with continuous renal replacement therapy (CRRT) on cardiac function and oxygenation index in patients with refractory heart failure (RHF). **Methods:** A total of 100 RHF with cardiac functional classification (NYHA) grade III-IV patients were selected as the research objects and divided into an experimental group and a control group according to the different treatment modalities, 50 cases in each group. The experimental group was treated with non-invasive ventilator combined with CRRT and conventional drug therapy, while the control group was treated with non-invasive ventilator and drug therapy, with both groups receiving treatment for 28 d. The left ventricular ejection fraction (LVEF), left ventricular end diastolic diameter (LVEDD), left ventricular end systolic diameter (LVESD), heart rate (HR), respiration (R), systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), central venous pressure (CVP), partial pressure of arterial oxygen (PaO₂), partial pressure of arterial blood carbon dioxide (PaCO₂), partial pressure of arterial oxygen and inspired oxygen concentration (P/F), and serum B-type amino-terminal pro-natriuretic peptide (NT-proBNP) levels in the two groups were compared before treatment and on the 7th day of treatment. **Results:** The total effective rate of the experimental group was higher than that of the control group ($P < 0.05$). After treatment, the LVEF level of patients in the two groups was increased, while the LVEDD and LVESD levels were decreased. The LVEF level in the experimental group was higher than that in the control group and the LVEDD and LVESD levels were lower than those in the control group ($P < 0.05$). HR, R, SBP, DBP and CVP of patients in the two groups were decreased compared with those before treatment, and the experimental group was lower than the control group ($P < 0.05$). PaO₂ and P/F were higher in the two groups than those before treatment, while PaCO₂ was lower than that before treatment. PaO₂ and P/F in the experimental group were higher than

基金项目: 甘肃省武威市市列科技项目 (WW1902011)

作者简介: 梁元才 (1982 -), 男, 主治医师。E-mail: lyc284712365@163.com

通讯作者: 王景程。E-mail: 1423613483@qq.com

those in the control group, and PaCO₂ was lower than that in the control group ($P < 0.05$). The NT-proBNP levels of patients in the two groups were lower than those before treatment, and the experimental group was lower than the control group ($P < 0.05$). The hospital stay in the experimental group was shorter than that in the control group, and the mortality rate was lower in the experimental group than that in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion:** The efficacy of non-invasive ventilator combined with CRRT in the treatment of RHF is superior to that of non-invasive ventilator alone. It can improve the heart function and lung function of patients, shorten hospital stay and reduce the mortality rate, which is worthy of promotion.

【Key words】 Refractory heart failure; Non-invasive ventilator; CRRT; Cardiac function; NT-proBNP; Oxygenation index

顽固性心力衰竭 (refractory heart failure, RHF) 是指经过规范化诊治, 在休息和轻微活动中仍存在心力衰竭症状和体征, 且反复性发作的一种临床综合征^[1]。临床实践^[2-3]发现, 不同于单纯的心力衰竭, 仅仅实施利尿和强心等基础药物联合方案治疗 RHF 的临床效果较差, 并可增加多脏器功能失常综合征 (multiple organ dysfunction syndrome, MODS) 及重要脏器功能受损风险, 如顽固性休克、呼吸衰竭、肝肾损害等。近年来, 器械辅助治疗联合药物治疗方法改善 RHF 患者心功能等的作用已经逐渐获得认可。目前, 常用的多器械联合辅助治疗方案为机械通气、主动脉内球囊反搏 (IABP)、连续性肾脏替代治疗 (CRRT)、体外膜肺氧合 (ECMO) 的联合治疗^[4-5]。由于我国仍缺乏统一、成熟和立体化管理模式, 无创呼吸机联合 CRRT 治疗方案在 RHF 中的确切作用仍有待证实。基于此, 本研究探讨恰当呼吸机条件联合恰当 CRRT 治疗量及常规药物治疗后, 患者心功能指标、NT-proBNP 及氧合指数的变化。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 11 月至 2021 年 11 月武威市人民医院收治的 100 例确诊为 RHF, 且心功能分级 (NYHA) III-IV 级患者作为研究对象。其中男性 56 例, 女性 44 例; 年龄 (58.20 ± 10.12) 岁。纳入标准: (1) 满足 RHF 诊断标准, 心功能达到 NYHA 分级标准 III-IV 级^[6]; (2) 血压稳定 (舒张压 ≥ 60 mmHg, 收缩压 ≥ 90 mmHg); (3) 同意接受器械辅助治疗。排除标准: (1) 血肌酐 (Scr) ≥ 177 mol/L 者; (2) 合并 MODS、严重肺大疱、急性心肌梗死、感染、恶性肿瘤和甲状腺疾病者; (3) 合并凝血严重异常者; (4) 因精神疾病或其它各种原因不能配合者。按照治疗方式不同将患者分为实验组 ($n = 50$) 和对照组 ($n = 50$)。实验组实施无创呼吸机联合 CRRT 及常规药物治疗; 对照组实施无创呼吸机及药物治疗。两组患者均签署知情同意书, 本研究已获得院伦理委员会批准。两组患者一般资料比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者一般资料对比 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

资料	实验组 ($n = 50$)	对照组 ($n = 50$)	t/χ^2 值	P 值
年龄 (岁)	58.43 ± 10.28	58.52 ± 10.07	0.044	0.965
性别			0.649	0.420
男	30 (60.00)	26 (52.00)		
女	20 (40.00)	24 (48.00)		
病程 (年)	6.28 ± 1.33	6.47 ± 1.35	0.709	0.480
原发病类型			0.765	0.943
冠心病	14 (28.00)	13 (26.00)		
扩张性心肌病	11 (22.00)	14 (28.00)		
高血压性心脏病	13 (26.00)	11 (22.00)		
风湿性心脏病	9 (18.00)	8 (16.00)		
其它	3 (6.00)	4 (8.00)		
NYHA 分级			0.364	0.546
III 级	21 (42.00)	24 (48.00)		
IV 级	29 (58.00)	26 (52.00)		

1.2 方法

两组患者均给予常规治疗, 对照组同时应用无创呼吸机, 无创辅助通气机型为飞利浦 V-200, 经口鼻面罩实行正压通气, 模式为 (SPORT-S/T), 设定吸气压 (inspiratory pressure, IPAP) 从 6 cmH₂O 逐渐增加 15 cmH₂O, 呼气压从 4 cmH₂O 逐渐增加至 10 cmH₂O, 呼吸频率 16 ~ 25 次/min, 氧浓度 40% ~ 80%, 实际应用中, 可根据患者病情进行调整以上参数。实验组在对照组的治疗方案基础上增加 CRRT。CRRT 治疗机型为 Prisma Flex, 股静脉穿刺, 使用双腔血透导管进行治疗。应用金宝 AN69 系列血滤器, 治疗模式: 连续性静脉-静脉血液滤过 (CVVH), 血流量 140 ~ 160 mL/min, 置换量 1 000 ~ 1 500 mL/h, 超滤量 100 ~ 300 mL/h, 每天治疗 24 h。置换液为平衡液 (石家庄四药有限公司), 抗凝方式为枸橼酸抗凝, 血压不稳定者可使用去甲肾上腺素、多巴酚丁胺等血管活性药物, 使血压保持稳定。

1.3 观察指标

(1) 临床疗效: 治疗后 28 d, 通过评估患者症状 (呼吸困难、水肿、颈静脉怒张等)、NYHA 对疗效进行判定, 包括显效、有效和无效^[7]。计算两组临床总有效率。(2) 心功能: 治疗前及治疗后第 7 天评估心脏功能, 应用飞利浦心电 IE33 进行心脏彩超检查左心射血分数 (LVEF)、左心室舒张末期内径 (LVEDD)、左心室收缩末期内径 (LVESD)。(3) 对

比两组患者治疗前及治疗后第 7 天心率(HR)、呼吸(R)、收缩压(SBP)、舒张压(DBP)及中心静脉压(CVP),CVP 经锁骨下中心静脉测定。(4)氧合指数:治疗前及治疗后第 7 天使用 GEM3500 血气分析仪检测两组患者动脉血氧分压(PaO_2)、动脉血二氧化碳分压(PaCO_2)及动脉血氧分压和吸入氧浓度(P/F)。(5)血清 B 型氨基端利钠肽原(NT-proBNP):分别于治疗前及治疗第 7 天抽取适量静脉血,离心(3 000 r/min,半径为 13.5 cm)取上清液。采用酶联免疫吸附法(ELISA)测定 NT-proBNP 水平,检测仪器为美国 Bio-Rad 公司的 Model 680 型酶标仪,试剂盒由上海酶联生物科技有限公司提供,货号 mIE211。检测步骤:室温平衡、设置标标准品孔和样本孔、稀释、加入辣根过氧化物酶(HRP)、温育、反复洗涤和拍干、加入底物 A、B、避光孵育、加入终止液及在 450 nm 波长处测定各孔的 OD 值。(6)比较两组住院天数和治疗后 28 d 内的死亡率。

1.4 统计学分析

应用 SPSS 20.0 统计软件进行数据处理。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验,组内比较采用配对 t 检验;计数资料以[$n(\%)$]表

示,组间比较采用独立样本 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床疗效比较

治疗后,实验组总有效率高于对照组($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组患者临床有效率比较[$n(\%)$]

组别	显效	有效	无效	总有效
对照组($n=50$)	19(38.00)	21(42.00)	10(20.00)	40(80.00)
实验组($n=50$)	28(56.00)	19(38.00)	3(6.00)	47(94.00)
χ^2 值				4.332
P 值				0.037

2.2 两组患者治疗前后心功能指标水平比较

治疗前,两组患者心功能指标水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后,两组 LVEF 水平较治疗前升高,且实验组高于对照组;两组 LVEDD 和 LVESD 水平较治疗前降低,且实验组低于对照组($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 两组患者治疗前后 LVEF、LVEDD 和 LVESD 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	LVEF (%)		LVEDD (mm)		LVESD (mm)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组($n=50$)	33.16 ± 6.52	46.33 ± 4.35*	74.63 ± 2.71	64.21 ± 4.52*	67.11 ± 4.45	51.33 ± 3.87*
实验组($n=50$)	32.45 ± 6.47	50.41 ± 5.57*	74.85 ± 2.99	58.69 ± 3.54*	66.45 ± 4.63	45.65 ± 3.91*
t 值	0.547	4.082	0.386	6.799	0.727	7.301
P 值	0.586	<0.001	0.701	<0.001	0.469	<0.001

* $P < 0.05$,与同组治疗前比较。

2.3 两组患者治疗前后 HR、R、SBP、DBP 和 CVP 水平比较

治疗前,两组患者 HR、R、SBP、DBP 和 CVP 比

较,差异无统计学意义($P > 0.05$);治疗后,两组患者 HR、R、SBP、DBP 和 CVP 较治疗前降低,且实验组低于对照组($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 两组患者治疗前后 HR、R、SBP、DBP 和 CVP 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	HR(次/min)		R(次/min)		SBP(mmHg)		DBP(mmHg)		CVP(cmH ₂ O)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组($n=50$)	117.69 ± 4.37	92.17 ± 4.75*	23.12 ± 2.71	19.11 ± 2.87*	149.14 ± 5.38	139.85 ± 4.16*	98.71 ± 7.51	91.34 ± 4.15*	12.74 ± 3.27	10.25 ± 2.74*
实验组($n=50$)	118.25 ± 4.62	84.14 ± 5.66*	23.35 ± 2.26	17.56 ± 2.54*	148.69 ± 5.47	124.17 ± 6.52*	98.56 ± 7.45	80.21 ± 3.26*	12.76 ± 3.15	8.17 ± 2.16*
t 值	0.623	7.684	0.461	2.860	0.415	14.336	0.100	14.913	0.031	4.216
P 值	0.535	<0.001	0.646	0.005	0.679	<0.001	0.920	<0.001	0.975	<0.001

* $P < 0.05$,与同组治疗前比较。

2.4 两组患者治疗前后氧合指数比较

治疗前,两组患者 PaO_2 、 PaCO_2 及 P/F 比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);治疗后,两组患者

PaO_2 和 P/F 较治疗前升高,且实验组高于对照组; PaCO_2 较治疗前降低,且实验组低于对照组($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 两组患者治疗前后 PaO₂、PaCO₂ 及 P/F 水平比较 ($\bar{x} \pm s$, mmHg)

组别	PaO ₂		PaCO ₂		P/F	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组 (n = 50)	64.17 ± 14.33	76.59 ± 8.13 *	47.28 ± 7.41	39.93 ± 7.18 *	278.46 ± 33.46	312.59 ± 36.16 *
实验组 (n = 50)	64.26 ± 14.56	81.39 ± 7.84 *	47.16 ± 7.35	35.64 ± 8.49 *	277.59 ± 32.13	350.46 ± 35.17 *
t 值	0.031	3.005	0.081	2.728	0.133	5.309
P 值	0.975	0.003	0.935	0.008	0.895	<0.001

* P < 0.05, 与同组治疗前比较。

2.5 两组患者治疗前后 NT-proBNP 水平比较

治疗前, 两组患者 NT-proBNP 水平比较, 差异无统计学意义 (P > 0.05); 治疗后, 两组 NT-proBNP 水平均降低, 且实验组低于对照组 (P < 0.05)。表 6。

表 6 两组患者治疗前后 NT-proBNP 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	治疗前	治疗后
对照组 (n = 50)	639.33 ± 54.85	432.52 ± 40.33 *
实验组 (n = 50)	637.16 ± 56.12	387.44 ± 41.17 *
t 值	0.196	5.531
P 值	0.845	<0.001

* P < 0.05, 与同组治疗前比较。

2.6 两组患者住院天数和死亡率比较

实验组住院天数少于对照组, 死亡率低于对照组 (P < 0.05)。见表 7。

表 7 两组住院天数和死亡率比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

组别	住院天数 (d)	死亡率
对照组 (n = 50)	8.69 ± 1.58	8 (16.00)
实验组 (n = 50)	6.16 ± 1.41	1 (2.00)
t/χ ² 值	8.448	5.983
P 值	<0.001	0.014

3 讨论

RHF 多发生在慢性心衰进展加重的终末期, 此时, 患者心功能下降, 心输出量减少, 且存在血管收缩神经体液因子活性的代偿性增强^[8]。这些病变均可进一步加重心脏负荷, 造成水钠潴留, 并形成恶性循环, 导致心脏重构。同时, RHF 可造成肺一系列的病理生理学改变, 导致进展性呼吸困难^[9]。因此, RHF 的临床特征在于组织血液灌注不足, 肺循环淤血和体循环淤血^[10]。而本病的临床治疗也以改善患者心肺功能, 防止相关重要脏器衰竭的发生, 提高患者生存率, 以及使该类患者生活部分自理或完全自理为主要目的。

本研究结果显示, 两组患者治疗后心功能、肺功能、氧合指数和 CVP 等生命体征均较治疗前改善, 但实验组各指标改善程度比对照组好, 且实验组住

院天数少于对照组, 与 Toda 等^[11] 研究结果相似。这表明无创呼吸机联合 CRRT 技术对改善 RHF 患者心肺功能均有效果, 且互补性强, 联合使用治疗效果更为佳, 且可缩短治疗疗程。在无创呼吸机支持下开展的无创辅助通气有助于提升氧输送, 提高氧供, 进而增大肺泡通气量、改善自主呼吸、降低呼吸功耗、纠正血气异常以及改善生活质量。并且无创辅助通气还可改善患者胸腔负压, 使回心血量减少, 进而改善心脏负荷, 改善心衰的临床症状^[12]。而 CRRT 则是在间歇性透析技术上发展而来的一种血液净化技术, 通过模拟肾小球滤过原理, 在对流和弥散作用下可实现清除水分和溶质, 维持内环境稳定的目的。CRRT 的 CVVH 模式对炎症因子及心脏移植因子有较强的清除能力, 可纠正左室舒张末期容量和 LVEF, 恢复血管通畅, 改善左室收缩功能, 纠正心衰体征^[13]。同时, 将其应用于 RHF 中还可稳定血流动力学, 有利于打断心脏负荷与水钠潴留之间的恶性循环, 积极改善心功能^[14]。本研究显示, 未接受 CRRT 的对照组死亡率达 16.00%, 高于实验组的 2.00%。这也进一步证实重视 CRRT 在 RHF 中的作用有助于提高生存率, 降低死亡率。

NT-proBNP 为一种心源性神经激素, 主要作用为维持心脏代偿状态。在心衰发展过程中, NT-proBNP 呈代偿性分泌, 用于扩张动静脉及维持血压稳定^[15]。在心衰患者中, NT-proBNP 表达水平能反应心脏负荷状态和心功能受损程度, 是预测患者死亡的因素之一。南奇延等^[16] 研究显示, CRRT 治疗 RHF 能改善心功能, 调节 BNP 水平。类似的, 孔维明等^[17] 研究显示, 无创机械通气与 CRRT 联合应用可明显改善 NT-proBNP 水平。在本研究中, 治疗后实验组 NT-proBNP 下降程度较对照组显著, 表明无创呼吸机联合 CRRT 治疗能够减少 RHF 患者心肌损伤, 早期阻断心脏重构, 改善其预后。

综上, 无创呼吸机联合 CRRT 治疗 RHF 疗效优于单独应用无创呼吸机治疗, 可改善患者心肺功能和肺功能, 缩短住院天数, 降低病死率, 值得推广。然而本研究样本量仅 100 例, 且本研究仅观察了患者近期疗效, 因此本研究结论的论证强度受到了影响。

未来可扩大样本量、延长随访时间,进一步研究无创呼吸机联合 CRRT 治疗 RHF 的长期预后。

参考文献

- [1] 张坡,曹应江,张国勇,等. 贝那普利联合米力农治疗顽固性心力衰竭的临床研究[J]. 现代药物与临床,2021,36(7):1388-1391.
- [2] Griffin M, Soufer A, Goljo E, et al. Real world use of hypertonic saline in refractory acute decompensated heart failure [J]. JACC Heart Failure, 2020, 8(3):199-208.
- [3] Cappannoli L, Sciaciavillani R, Rocco E, et al. Cardiac contractility modulation for patient with refractory heart failure; an updated evidence-based review[J]. Heart Failure Reviews, 2021, 26(2):227-235.
- [4] Kutsal DA, Yıldırım Z, Sungur A, et al. Peritoneal dialysis for refractory heart failure; a single-center experience[J]. Therapeutic Apheresis and Dialysis, 2021, 31(4):1245-1248.
- [5] Kojima S, Hiraoka E, Tabata M, et al. Refractory heart failure and intermittent claudication secondary to supra-renal coral reef aorta [J]. Journal of Cardiology Cases, 2020, 22(5):249-252.
- [6] 陈灏珠,林果为,王吉耀. 实用内科学[M]. 第14版. 北京:人民卫生出版社,2013.
- [7] Sant'Anna RT, Eibel B, Markoski MM, et al. Gene therapy for refractory angina and cell therapy for heart failure; experience of a brazilian research group[J]. Gene Therapy, 2020, 27(1-2):40-50.
- [8] Mene-Afejuku T, Akinlonu AA, Graham AN, et al. Refractory heart failure of unknown etiology may be cardiac amyloid if preceded by hereditary neurological symptoms[J]. Cureus, 2020, 12(7):e9392.
- [9] 武冬娜,张莹,石喜习,等. 重症肺炎合并心力衰竭患儿血清 N 末端脑钠素原,心肌钙蛋白 I 水平变化[J]. 中南医学科学杂志, 2016, 44(4):453-456.
- [10] Bonni E, Coppola G. Subcutaneous implantable cardioverter-defibrillator and left ventricular assist devices for refractory heart failure; attention to possible interference[J]. Journal of Cardiovascular Medicine, 2021, 22(12):52.
- [11] Toda N, Iwaki R, Oishi K, et al. Successful treatment with assisted automated peritoneal dialysis using 4.25% glucose dialysate for an elderly patient with refractory heart failure[J]. CEN Case Reports, 2021, 10(1):121-125.
- [12] 张妍,荣阳,张芳. CRRT 治疗肾衰竭合并顽固性心力衰竭的临床效果[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2022, 20(2):285-288.
- [13] 杨慧亮,李颖,巴晓彤. 急诊早期应用无创正压通气对重症心衰合并 II 型呼吸衰竭患者缺氧状态和心肺功能的影响[J]. 川北医学院学报, 2021, 36(11):1467-1471.
- [14] 殷彩霞,王莉莉,支娟平. 普通血液透析与 CRRT 治疗难治性心力衰竭疗效对比[J]. 中国现代药物应用, 2020, 14(21):19-21.
- [15] 任万强,李雅彬. 连续性血液净化与机械通气联合治疗顽固性心力衰竭合并呼吸衰竭对患者血流动力学及心功能指标的影响[J]. 中国医药科学, 2021, 11(11):235-238.
- [16] 南奇延,崔青松,格力巴,等. 连续性肾脏替代治疗对难治性心力衰竭患者心功能和 BNP 水平的影响[J]. 当代医学, 2020, 26(22):113-115.
- [17] 孔维明,王丽霞. 无创机械通气联合 CRRT 治疗顽固性心力衰竭的临床效果观察[J]. 基层医学论坛, 2020, 24(25):3590-3591.

(收稿日期:2022-09-24

修回日期:2022-10-22)