

无创呼吸机辅助振动排痰对 ICU 急性心力衰竭患者心功能指标的影响

郇文泽 汪晓琴 张丽婷 丁丽琴 孔祥伟 汪闰琴

浙江省立同德医院精神老年重症医学科, 浙江杭州 310012

通信作者: 汪晓琴, Email: 545404220@qq.com

【摘要】 目的 观察无创呼吸机辅助振动排痰对重症监护病房(ICU)急性心力衰竭患者心功能指标水平的影响。**方法** 选择2020年9月至2023年3月在浙江省立同德医院ICU接受治疗的120例急性心力衰竭患者作为研究对象。将患者按随机数字表法分为对照组和试验组,每组60例。两组患者均给予常规对症治疗和无创呼吸机辅助通气,对照组给予常规护理干预,试验组给予无创呼吸机辅助振动排痰干预。记录两组患者干预2周后动脉血氧分压(PaO_2)、动脉血二氧化碳分压(PaCO_2)、脉搏血氧饱和度(SpO_2)、呼吸频率(RR)、心率、血压、中心静脉压、血清中和超声下心功能指标及预后情况。**结果** 两组干预后 PaO_2 、 SpO_2 、左室射血分数(LVEF)均较干预前明显升高,而 PaCO_2 、RR、心率、血压、中心静脉压、N末端脑钠肽前体(NT-proBNP)、心肌肌钙蛋白T(cTnT)、左室收缩期末内径(LVESD)、左室舒张期末内径(LVEDD)均较干预前明显降低(均 $P<0.05$)。与对照组比较,试验组干预后 PaO_2 、 SpO_2 、血压、中心静脉压、LVEF均明显升高[PaO_2 (mmHg, 1 mmHg $\approx$ 0.133 kPa): 68.24 ± 5.81 比 59.63 ± 6.86 , SpO_2 : 0.95 ± 0.03 比 0.87 ± 0.04 , 收缩压(mmHg): 116.05 ± 4.11 比 104.13 ± 3.95 , 舒张压(mmHg): 68.19 ± 4.13 比 62.85 ± 4.12 , 中心静脉压(mmHg): 9.42 ± 1.29 比 8.14 ± 1.42 , LVEF: 0.49 ± 0.05 比 0.43 ± 0.04 , 均 $P<0.05$], PaCO_2 、RR、心率、NT-proBNP、cTnT、LVESD、LVEDD均明显降低[PaCO_2 (mmHg): 42.12 ± 4.08 比 52.13 ± 4.61 , RR(次/min): 18.85 ± 1.75 比 21.54 ± 2.51 , 心率(次/min): 89.53 ± 8.14 比 101.11 ± 10.26 , NT-proBNP(ng/L): $1\ 687.25 \pm 589.67$ 比 $2\ 145.36 \pm 751.03$, cTnT(ng/L): 70.58 ± 5.15 比 81.45 ± 6.89 , LVESD(mm): 34.51 ± 3.11 比 38.89 ± 3.55 , LVEDD(mm): 46.11 ± 3.22 比 49.74 ± 3.75 , 均 $P<0.05$]。试验组机械通气时间、ICU住院时间、肺部感染缓解时间均较对照组明显缩短[机械通气时间(h): 72.14 ± 10.06 比 78.96 ± 12.97 , ICU住院时间(d): 10.74 ± 2.15 比 12.88 ± 3.26 , 肺部感染缓解时间(d): 3.58 ± 0.79 比 5.14 ± 1.12 , 均 $P<0.05$], 肺部感染发生率明显降低[1.67%(1/60)比11.67%(7/60), $P<0.05$], 但试验组和对照组28 d病死率比较差异无统计学意义[10.00%(6/60)比21.67%(13/60), $P>0.05$]。**结论** 无创呼吸机辅助振动排痰可改善低氧血症症状和心功能, 稳定血流动力学, 缩短ICU急性心力衰竭患者病程, 降低肺部感染的发生。

【关键词】 振动排痰; 无创呼吸机; 急性心力衰竭; 重症监护病房; 肺部感染

基金项目: 浙江省中医药科技计划项目(2019ZB025)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2024.04.011

The effect of non-invasive ventilator assisted vibration sputum evacuation on cardiac function indicators in intensive care unit patients with acute heart failure

Li Wenze, Wang Xiaoqin, Zhang Liting, Ding Liqin, Kong Xiangwei, Wang Runqin

Department of Psychiatry and Geriatric Intensive Care Medicine, Tongde Hospital of Zhejiang Province, Hangzhou 310012, Zhejiang, China

Corresponding author: Wang Xiaoqin, Email: 545404220@qq.com

【Abstract】 Objective To observe the effect of non-invasive ventilator assisted vibration sputum evacuation on the level of cardiac function indicators in patients with acute heart failure in the intensive care unit (ICU). **Methods** A total of 120 patients with acute heart failure who received treatment in the ICU of Tongde Hospital of Zhejiang Province from September 2020 to March 2023 were selected as the study subjects. The patients were randomly divided into a control group and an experimental group using a random number table method, with 60 patients in each group. A total of 120 patients were treated with conventional symptom therapy and non-invasive ventilation. The control group received routine nursing intervention, while the experimental group received non-invasive ventilator assisted vibration sputum evacuation. Arterial partial pressure of oxygen (PaO_2), arterial partial pressure of carbon dioxide (PaCO_2), pulse oxygen saturation (SpO_2), respiratory rate (RR), heart rate, blood pressure, central venous pressure, serum and ultrasound cardiac function indicators, and prognosis of two groups of patients were recorded after 2 weeks of intervention. **Results** After the intervention, PaO_2 , SpO_2 , and left ventricular ejection fraction (LVEF) were significantly increased in both groups, while PaCO_2 , RR, heart rate, blood pressure, central venous pressure, N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP), cardiac troponin T (cTnT), left ventricular end-systolic diameter (LVESD), and left ventricular end-diastolic diameter (LVEDD) were significantly decreased compared to before the intervention (all $P<0.05$). Compared with the control group, the experimental group showed significant increases in PaO_2 , SpO_2 , blood pressure, central

venous pressure, and LVEF after intervention [PaO_2 (mmHg, 1 mmHg $\approx$ 0.133 kPa): 68.24 ± 5.81 vs. 59.63 ± 6.86 , SpO_2 : 0.95 ± 0.03 vs. 0.87 ± 0.04 , systolic blood pressure (mmHg): 116.05 ± 4.11 vs. 104.13 ± 3.95 , diastolic blood pressure (mmHg): 68.19 ± 4.13 vs. 62.85 ± 4.12 , central venous pressure (mmHg): 9.42 ± 1.29 vs. 8.12 ± 4.12 , LVEF: 0.49 ± 0.05 vs. 0.43 ± 0.04 , all $P < 0.05$], while PaCO_2 , RR, heart rate, NT-proBNP, cTnT, LVESD, and LVEDD were significantly reduced [PaCO_2 (mmHg): 42.12 ± 4.08 vs. 52.13 ± 4.61 , RR (beats/min): 18.85 ± 1.75 vs. 21.54 ± 2.51 , heart rate (bpm): 89.53 ± 8.14 vs. 101.11 ± 10.26 , NT-proBNP (ng/L): $1\ 687.25 \pm 589.67$ vs. $2\ 145.36 \pm 751.03$, cTnT (ng/L): 70.58 ± 5.15 vs. 81.45 ± 6.89 , LVESD (mm): 34.51 ± 3.11 vs. 38.89 ± 3.55 , LVEDD (mm) 46.11 ± 3.22 vs. 49.74 ± 3.75 , all $P < 0.05$]. The mechanical ventilation time, ICU hospitalization time, and pulmonary infection relief time of the experimental group were significantly shortened compared to the control group [mechanical ventilation time (hours): 72.14 ± 10.06 vs. 78.96 ± 12.97 , ICU hospitalization time (days): 10.74 ± 2.15 vs. 12.88 ± 3.26 , pulmonary infection relief time (days): 3.58 ± 0.79 vs. 5.14 ± 1.12 , all $P < 0.05$], and the incidence of pulmonary infection was significantly reduced [1.67% (1/60) vs. 11.67% (7/60), $P < 0.05$]. However, there was no statistically significant difference in the mortality rate between the experimental group and the control group [10.00% (6/60) vs. 21.67% (13/60), $P > 0.05$]. **Conclusion** The non-invasive ventilator assisted vibration sputum evacuation can improve symptoms of hypoxemia and cardiac function, stabilize hemodynamics, shorten the course of acute heart failure in ICU patients, and reduce the incidence of pulmonary infections.

【Key words】 Vibration sputum excretion; Non-invasive ventilator; Acute heart failure; Intensive care unit; Lung infection

Fund program: Zhejiang Province Traditional Chinese Medicine Science and Technology Plan Project (2019ZB025)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2024.04.011

急性心力衰竭是临床上常见的急性冠脉综合征 (acute coronary syndrome, ACS) 之一,是在各种因素的影响下,心脏结构或功能异常,除了组织器官灌注不足外,还出现一些以肺水肿、肺充血、全身充血为特征的综合征。如果不及时治疗,病死率会更高^[1]。重症监护病房(intensive care unit, ICU)是治疗急性心力衰竭患者的重要场所。强心剂、利尿剂、血管扩张剂、无创呼吸机辅助通气等综合治疗对急性心力衰竭疗效显著。在这些方法中,无创呼吸机辅助通气对改善患者心肌血供和射血分数至关重要。此外,治疗过程中的护理质量对患者预后也有重要影响^[2]。

使用无创呼吸机易发生呼吸机相关性肺炎,导致气道分泌物增加,而 ICU 急性心力衰竭患者自主咳痰能力较弱^[3]。机械振动排痰是利用机器的敲击作用,帮助气道黏膜表面的痰液松动进而排出,以改善肺部通气^[4]。为了改善 ICU 急性心力衰竭患者预后,本研究采用无创呼吸机辅助通气结合机械振动排痰治疗 ICU 急性心力衰竭患者,并观察其对心功能指标水平的影响。现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象:选择 2020 年 9 月至 2023 年 3 月在本院 ICU 接受治疗的 120 例急性心力衰竭患者作为研究对象。

1.1.1 纳入标准:① 根据《中国急性心力衰竭急诊临床实践指南(2017)》^[5]中急性心力衰竭的诊断标

准,通过心电图、胸部 X 线和超声心动图进行诊断;② 年龄 60~80 岁;③ 存在低氧血症〔脉搏血氧饱和度(pulse oxygen saturation, SpO_2) <0.90 或动脉血氧分压(arterial partial pressure of oxygen, PaO_2) <60 mmHg(1 mmHg $\approx$ 0.133 kPa)],左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF) <0.40 ;④ 美国纽约心脏病学会(New York Heart Association, NYHA)心功能分级Ⅲ~Ⅳ级;⑤ 患者签署知情同意书。

1.1.2 排除标准:① 格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma scale, GCS) ≤ 12 分;② 伴肺气肿、Ⅱ型呼吸衰竭、肺栓塞等肺部严重疾病;③ 有无法控制的严重心律失常或胸部创伤;④ 住院期间伴严重脑血管疾病或进行冠状动脉(冠脉)造影或介入治疗;⑤ 伴严重造血和免疫系统疾病;⑥ 患有恶性肿瘤。

1.1.3 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,并得到本院伦理委员会的批准(审批号:XMSC2018085),对患者采取的治疗或检查均取得患者或家属的知情同意。

1.2 研究分组及一般资料(表 1):将 120 例患者按随机数字表法分为对照组和试验组,每组 60 例。两组患者性别、年龄、LVEF、学历、体质量数(body mass index, BMI)、心功能分级和基础患者比例比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),说明两组资料均衡,有可比性。

1.3 干预方法:所有患者均接受常规对症治疗和无创呼吸机辅助通气。让患者充分休息,低盐和低

表 1 不同干预方式两组无创呼吸机辅助振动排痰 ICU 急性心力衰竭患者一般资料的比较

组别	例数 (例)	性别(例)		年龄 (年, $\bar{x} \pm s$)	LVEF ($\bar{x} \pm s$)	学历(例(%))		
		男性	女性			初中及 以下	高中	大学及 以上
对照组	60	33	27	70.14 ± 4.52	0.35 ± 0.04	14 (23.3)	25 (41.7)	21 (35.0)
试验组	60	35	25	69.89 ± 5.01	0.35 ± 0.04	18 (30.0)	22 (36.7)	20 (33.3)

组别	例数 (例)	BMI [例(%)]			心功能分级(例(%))	
		<18.5 kg/m ²	18.5 ~ 24.9 kg/m ²	>25.0 kg/m ²	Ⅲ级	Ⅳ级
对照组	60	12 (20.0)	31 (51.7)	17 (28.3)	37 (61.7)	23 (38.3)
试验组	60	10 (16.7)	29 (48.3)	21 (35.0)	35 (58.3)	25 (41.7)

组别	例数 (例)	基础疾病(例(%))			
		瓣膜性 心脏病	缺血性 心脏病	高血压性 心脏病	扩张型 心肌病
对照组	60	24 (40.0)	17 (28.3)	10 (16.7)	9 (15.0)
试验组	60	21 (35.0)	18 (30.0)	11 (18.3)	10 (16.7)

脂肪饮食,限制容量。此外,患者接受高流量吸氧、强心剂、利尿剂、血管舒张剂和其他药物治疗。积极消除感染、心律失常、过度体力消耗、情绪激动、中重度贫血、肾损伤、静脉输液不当等心力衰竭诱发因素。呼吸机为飞利浦公司生产的 V60 双水平正压无创呼吸机。通气模式为自主呼吸/时间控制(spontaneous/timed, S/T),呼吸机参数为吸气相气道正压(inspiratory positive airway pressure, IPAP)12~16 cmH₂O(1 cmH₂O $\approx$ 0.098 kPa),呼气相气道正压(expiratory positive airway pressure, EPAP)4~8 cmH₂O,吸气流速 40~80 L/min,呼吸频率(respiratory rate, RR)12~20 次/min。

1.3.1 对照组:给予常规护理干预 2 周。在治疗过程中,密切监测血压、心率、体温等生命体征,观察肤色和精神状态。无创呼吸机应严格按照操作规程使用,并根据患者血气分析指标和呼吸指标及时调整呼吸机参数。建立静脉通路并根据医生建议给药。准备好抢救设备和药物,定期帮助患者翻身、必要时清理呼吸道分泌物。

1.3.2 试验组:给予无创呼吸机辅助振动排痰干预 2 周。严格按照操作规程使用无创呼吸机,并根据患者血气分析指标和呼吸指标调整呼吸机参数。注意观察患者胃胀、鼻腔损伤、上消化道反流等并发症。指导患者正确使用呼吸机,尽量通过鼻呼吸,避免用嘴呼吸,进食时取下呼吸机。定期检查鼻罩的气密性,避免因漏气而引起结膜炎和呼吸机漏气过度补偿。在使用无创呼吸机前对患者皮肤进行评分。使用无创呼吸机过程中适当松开鼻罩,调整鼻罩松紧带,必要时使用泡沫贴保护皮肤,并定期按摩被压迫皮肤,防止鼻面部压疮。避免在饱餐后

立即进行无创通气治疗,应在餐后至少 1 h 进行无创呼吸,帮助患者采取 30°~40°半卧位,防止腹压升高引起反流和误吸。定期使用多频振动排痰机进行机械振动排痰:患者处于侧位,初始频率为 15~30 r/min,10~20 min,在一侧完成后协助患者翻身并敲击另一侧,每日 3 次,于进食前 1~2 h 或进食后 2 h 进行。

1.4 观察指标及方法:① 干预前后采用丹麦 ABL 800 血气分析仪进行桡动脉血气分析,检测 PaO₂、SpO₂ 和动脉血二氧化碳分压(arterial partial pressure of carbon dioxide, PaCO₂)的水平;② 采用飞利浦 MX500 心电监护仪记录 RR、心率、血压、中心静脉压等;③ 干预前后取空腹静脉血 2 mL,置于乙二胺四乙酸(ethylene diamine tetraacetic acid, EDTA)抗凝管中,采血 1 h 后离心 10 min 取血清,采用酶联免疫吸附试验(enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)和电化学发光法测定 N 末端脑钠肽前体(N-terminal pro-brain natriuretic peptide, NT-proBNP)、肌钙蛋白 T(cardiac troponin T, cTnT)水平,试剂盒由上海酶联生物科技有限公司生产;④ 使用彩色多普勒超声诊断仪(探头频率 3.5~7.5 MHz)检测两组干预前后心功能指标 LVEF、左室收缩期末内径(left ventricular end-systolic diameter, LVESD)和左室舒张期末期内径(left ventricular end-diastolic diameter, LVEDD)。

1.5 统计学方法:使用 SPSS 19.0 统计软件处理数据。符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 *t* 检验;计数资料以例(百分比)表示,采用 χ^2 检。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 PaO₂、PaCO₂、SpO₂、RR 水平的比较(表 2):两组干预前 PaO₂、PaCO₂、SpO₂、RR 比较差异均无统计学意义(均 *P*>0.05)。干预后两组 PaO₂ 和 SpO₂ 均较干预前明显升高,而 PaCO₂ 和 RR 均较干预前降低(均 *P*<0.05)。与对照组比较,干预后试验组 PaO₂ 和 SpO₂ 均明显升高,而 PaCO₂ 和 RR 均明显降低(均 *P*<0.05)。

2.2 两组心率、血压和中心静脉压的比较(表 3):两组干预前心率、血压、中心静脉压比较差异均无统计学意义(均 *P*>0.05)。干预后心率、血压和中心静脉压均较干预前明显降低(均 *P*<0.05);与对照组比较,干预后试验组血压和中心静脉压均明显升高,而心率明显降低(均 *P*<0.05)。

表 2 不同干预方式两组无创呼吸机辅助振动排痰 ICU 急性心力衰竭患者 PaO₂、PaCO₂、SpO₂、RR 水平的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数 (例)	PaO ₂ (mmHg)		PaCO ₂ (mmHg)	
		干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	60	48.58±8.12	59.63±6.86 ^a	72.02±5.88	52.13±4.61 ^a
试验组	60	19.03±7.53	68.24±5.81 ^{ab}	70.99±6.04	42.12±4.08 ^{ab}
组别	例数 (例)	SpO ₂		RR (次/min)	
		干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	60	0.76±0.05	0.87±0.05 ^a	30.11±3.05	21.54±2.51 ^a
试验组	60	0.75±0.05	0.95±0.03 ^{ab}	29.89±3.25	18.85±1.75 ^{ab}

注：与干预前比较，^a $P<0.05$ ；与对照组比较，^b $P<0.05$ ；1 mmHg≈0.133 kPa

2.3 两组心功能指标的比较(表 4)：两组干预前 NT-proBNP、cTnT、LVEF、LVESD、LVEDD 比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。干预后两组 LVEF 均明显高于干预前，NT-proBNP、cTnT、LVESD 和 LVEDD 均明显低于干预前(均 $P<0.05$)。干预后试验组 LVEF 明显高于对照组，NT-proBNP、cTnT、LVESD、LVEDD 均明显低于对照组，差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。

2.4 两组预后指标的比较(表 5)：试验组机械通气时间、ICU 住院时间、肺部感染缓解时间均较对照组明显缩短，肺部感染发生率较对照组明显降低，差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。试验组 28 d 病死率与对照组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。

表 5 不同干预方式两组无创呼吸机辅助振动排痰 ICU 急性心力衰竭患者预后指标的比较

组别	例数 (例)	机械通气 时间(h, $\bar{x} \pm s$)	ICU 住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	肺部感染		28 d 病死率 [% (例)]
				发生率 [% (例)]	缓解时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	
对照组	60	78.96±12.97	12.88±3.26	7 (11.67)	5.14±1.12	21.67 (13)
试验组	60	72.14±10.06 ^a	10.74±2.15 ^a	1 (1.67) ^a	3.58±0.79 ^a	10.00 (6)

注：与对照组比较，^a $P<0.05$

表 3 不同干预方式两组无创呼吸机辅助振动排痰 ICU 急性心力衰竭患者心率、血压和中心静脉压水平的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数 (例)	心率(次/min)		收缩压(mmHg)		舒张压(mmHg)		中心静脉压(mmHg)	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	60	119.85±12.42	101.11±10.26 ^a	125.02±3.45	104.13±3.95 ^a	78.69±5.12	62.85±4.12 ^a	15.45±2.53	8.14±1.42 ^a
试验组	60	121.15±11.52	89.53±8.14 ^{ab}	124.94±3.84	116.05±4.11 ^{ab}	78.42±4.95	68.19±4.13 ^{ab}	15.49±2.49	9.42±1.29 ^{ab}

注：与干预前比较，^a $P<0.05$ ；与对照组比较，^b $P<0.05$ ；1 mmHg≈0.133 kPa

表 4 不同干预方式两组无创呼吸机辅助振动排痰 ICU 急性心力衰竭患者心功能指标的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数 (例)	NT-proBNP (ng/L)		cTnT (ng/L)		LVEF		LVESD (mm)		LVEDD (mm)	
		干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	60	4 597.25±1 024.33	2 145.36±751.03 ^a	102.25±8.05	81.45±6.89 ^a	0.35±0.04	0.43±0.04 ^a	42.36±4.18	38.89±3.55 ^a	52.36±5.99	49.74±3.75 ^a
试验组	60	4 614.01±	987.53 1 687.25±589.67 ^{ab}	101.89±6.75	70.58±5.15 ^{ab}	0.35±0.04	0.49±0.05 ^{ab}	42.43±3.94	34.51±3.11 ^{ab}	52.24±6.09	46.11±3.22 ^{ab}

注：与干预前比较，^a $P<0.05$ ；与对照组比较，^b $P<0.05$

3 讨论

急性心力衰竭临床表现为呼吸困难甚至呼吸衰竭，具有发病突然、病死率高的特点，是 ICU 患者死亡的重要原因之一^[6]。除常规强心、利尿、血管扩张治疗外，机械通气也能改善患者呼吸功能，广泛应用于急性心力衰竭的治疗^[7]。然而，机械通气可能导致呼吸机相关性肺炎，并进一步影响通气功能。因此，应高度重视 ICU 急性心力衰竭患者治疗中的护理工作，积极预防和治疗各种机械通气相关并发症以改善患者预后^[8]。机械振动排痰是呼吸系统疾病常用的治疗方法，可通过机械敲击促进气道黏液松弛、液化，加强纤毛振荡，改善肺充血和全身循环充血来加速排痰，并已广泛应用于治疗重症肺炎、老年慢性支气管炎、慢性阻塞性肺疾病等的治疗中^[9]。

无创呼吸机辅助通气过程中的护理干预对提高通气效果，减少并发症的发生有重要意义。本研究结果显示，无创呼吸机辅助通气结合机械振动排痰可以改善 ICU 急性心力衰竭患者的低氧血症症状、呼吸功能、心率、血压和中心静脉压，因为无创呼吸机辅助通气过程中的护理干预可通过引导患者正确配合使用呼吸机、尝试通过鼻呼吸、进食时取下呼吸机、定期检查鼻罩气密性来预防胃胀。在使用无创呼吸机过程中，本研究采取了适当调整鼻罩、填充泡沫贴、定期按摩受压皮肤等措施来预防鼻面部压疮；帮助患者采取 30°~40° 半卧位，避免餐后立即进行无创通气等措施防止反流、误吸；机械振动排痰的敲击作用能加速局部淋巴回流，减少肺水肿，降低肺通气阻力。肺通气功能的改善可以增加氧气供应，促进二氧化碳排出，进而改善血气分析结果^[10-11]。

LVEF、LVESD 和 LVEDD 是反映心脏泵血功

能的重要指标。急性心力衰竭患者 LVEF 下降, LVESD 和 LVEDD 增加, 不能有效泵血以满足器官需求^[12]。正常情况下, 血清 NT-proBNP 和 cTnT 水平极低, 在心室肌细胞机械损伤后广泛释放到血中, 导致血清 NT-proBNP 和 cTnT 水平升高^[13-14]。本研究通过检测 LVEF、LVESD、LVEDD 以及血清 NT-proBNP 和 cTnT 水平, 结果显示, 无创呼吸机辅助振动排痰可改善 ICU 急性心力衰竭患者心功能。由于机械振动排痰有助于促进气道分泌物排出, 缓解支气管痉挛, 消除水肿, 降低肺通气阻力, 提高血氧浓度, 使心肌血供增加, 减少心肌缺血缺氧损伤造成 NT-proBNP 和 cTnT 的释放^[15-17]。

本研究结果显示, 无创呼吸机辅助振动排痰可缩短急性心力衰竭患者 ICU 通气时间、ICU 住院时间、肺部感染缓解时间, 降低肺部感染发生率。因为机械振动的频率与人体自然生理频率相似, 可有效促进痰液排出, 减少痰液在气道中的积聚, 有利于预防肺部感染, 促进患者康复^[18-22]。但两组 28 d 病死率差异无统计学意义。因为死亡的发生与原发疾病、并发症和患者体质等多种因素有关。在未来的临床工作中, 应增大样本量, 分析无创呼吸机辅助振动排痰对 ICU 急性心力衰竭患者死亡风险的影响。

4 小 结

为了观察无创呼吸机辅助振动排痰对 ICU 急性心力衰竭患者心功能指标水平的影响, 本研究选择 2020 年 9 月至 2023 年 3 月在浙江省立同德医院 ICU 治疗的 120 例急性心力衰竭患者, 按随机数字表法将符合条件的患者分为两组。结果表明, 无创呼吸机辅助振动排痰可以改善 ICU 急性心力衰竭患者低氧血症症状和心功能水平, 稳定血流动力学, 缩短病程, 降低肺部感染发生率。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 吴畏, 薛贻敏, 林风辉, 等. PiCCO 指导下目标导向治疗重症心力衰竭患者的临床研究[J]. 中华危重病急救医学, 2019, 31 (12): 1535-1537. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.12.020.
- [2] Matsumura K, Morishita S, Taniguchi N, et al. Prognostic factors for long-term outcomes in acute decompensated heart failure patients under tolvaptan treatment [J]. Heart Vessels, 2019, 34 (4): 607-615. DOI: 10.1007/s00380-018-1290-6.
- [3] Kamiyatsuri K, Tsujikawa A, Kobayashi S. Cesarean delivery complicated by acute heart failure: myotonic dystrophy, peripartum cardiomyopathy or cardiac disease associated with myotonic dystrophy? [J]. Int J Obstet Anesth, 2021, 46: 102976. DOI: 10.1016/j.ijoa.2021.102976.
- [4] Finsterer J, Stollberger C. Assessing the effect of non-invasive ventilation on cardiac function in Duchenne muscular dystrophy requires prospective studies [J]. Cardiol Young, 2020, 30 (8): 1215-1216. DOI: 10.1017/S1047951120000839.
- [5] 中国医师协会急诊医师分会, 中国心胸血管麻醉学会急救与复苏分会. 中国急性心力衰竭急诊临床实践指南(2017) [J]. 中国急救医学, 2017, 37 (12): 1063-1074. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2017.12.001.
- [6] 王娟, 徐东妮, 彭建军, 等. 可共享临床决策支持系统在心力衰竭患者护理中的应用研究 [J]. 中华危重症护理杂志, 2022, 3 (3): 197-202. DOI: 10.3761/j.issn.2096-7446.2022.03.001.
- [7] Miller PE, Van Diepen S, Metkus TS, et al. Association between respiratory failure and clinical outcomes in patients with acute heart failure: analysis of 5 pooled clinical trials [J]. J Card Fail, 2021, 27 (5): 602-606. DOI: 10.1016/j.cardfail.2021.01.018.
- [8] Gonzaga MCV. Enhanced patient-centered educational program for HF self-care management in sub-acute settings [J]. Appl Nurs Res, 2018, 42: 22-34. DOI: 10.1016/j.apnr.2018.03.010.
- [9] Jiritano F, Lo Coco V, Matteucci M, et al. Temporary mechanical circulatory support in acute heart failure [J]. Card Fail Rev, 2020, 6: e01. DOI: 10.15420/cfr.2019.02.
- [10] 李丝静, 江智霞, 杨晓玲, 等. 清醒俯卧位通气在急性低氧性呼吸衰竭患者中应用效果的 Meta 分析 [J]. 中华护理杂志, 2023, 58 (13): 1640-1647. DOI: 10.3761/j.issn.0254-1769.2023.13.017.
- [11] Vieira JL, Ventura HO, Mehra MR. Mechanical circulatory support devices in advanced heart failure: 2020 and beyond [J]. Prog Cardiovasc Dis, 2020, 63 (5): 630-639. DOI: 10.1016/j.pcad.2020.09.003.
- [12] 任慧敏, 韩树池, 杨森, 等. 慢性阻塞性肺疾病合并慢性心力衰竭患者预后评估模型的 Logistic 回归分析 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2022, 29 (2): 167-171. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2022.02.009.
- [13] Gao Y, Xing CT, Hao WJ, et al. The impact of sacubitril/valsartan on clinical treatment and hs-cTnT and NT-proBNP serum levels and the left ventricular function in patients with chronic heart failure [J]. Int Heart J, 2020, 61 (1): 1-6. DOI: 10.1536/ihj.19-231.
- [14] Berge K, Lyngbakken MN, Myhre PL, et al. High-sensitivity cardiac troponin T and N-terminal pro-B-type natriuretic peptide in acute heart failure: Data from the ACE 2 study [J]. Clin Biochem, 2021, 88: 30-36. DOI: 10.1016/j.clinbiochem.2020.11.009.
- [15] Dupuy AM, Kuster N, Curinier C, et al. Exploring collagen remodeling and regulation as prognosis biomarkers in stable heart failure [J]. Clin Chim Acta, 2019, 490: 167-171. DOI: 10.1016/j.cca.2018.08.042.
- [16] Yan SQ, Yan J, Liu D, et al. A nano-predator of pathological MDMX construct by clearable supramolecular gold(I)-thiol-peptide complexes achieves safe and potent anti-tumor activity [J]. Theranostics, 2021, 11 (14): 6833-6846. DOI: 10.7150/thno.59020.
- [17] 闫伟华, 许华. 支气管肺泡灌洗联合振动排痰对老年重症肺炎合并呼吸衰竭患者 PTX-3 水平影响及肺部感染控制 [J]. 中国老年学杂志, 2021, 41 (10): 2073-2076. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2021.10.018.
- [18] Gaebel W, Kerst A, Stricker J. Classification and diagnosis of schizophrenia or other primary psychotic disorders: changes from ICD-10 to ICD-11 and implementation in clinical practice [J]. Psychiatr Danub, 2020, 32 (3-4): 320-324. DOI: 10.24869/psyd.2020.320.
- [19] 贺敏, 贺婕, 李静, 等. 振动排痰对 ICU 重症肺炎机械通气患者血气及抗炎效果的影响 [J]. 中国医师杂志, 2021, 23 (9): 1407-1410. DOI: 10.3760/cma.j.cn431274-20200818-01154.
- [20] Liu Z, Lang LL, Li LL, et al. Evolutionary game analysis on the recycling strategy of household medical device enterprises under government dynamic rewards and punishments [J]. Math Biosci Eng, 2021, 18 (5): 6434-6451. DOI: 10.3934/mbe.2021320.
- [21] 郇文泽. 艾灸联合振动排痰对慢性阻塞性肺疾病机械通气患者痰液引流效果观察 [J]. 浙江中医杂志, 2023, 58 (2): 141-142. DOI: 10.3969/j.issn.0411-8421.2023.02.031.
- [22] Zhang Q, Ding YC, Gu SQ, et al. Identification of changes in volatile compounds in dry-cured fish during storage using HS-GC-IMS [J]. Food Res Int, 2020, 137: 109339. DOI: 10.1016/j.foodres.2020.109339.

(收稿日期: 2023-11-10)

(责任编辑: 邸美仙)