

• 临床经验 •

PiCCO 指导下目标导向治疗重症心力衰竭患者的临床研究

吴畏 薛贻敏 林风辉 陈德伟

福建省立医院重症医学四科,福州 350001

通信作者:吴畏, Email: 450822736@qq.com

【摘要】 **目的** 探讨脉搏指示连续心排血量监测(PiCCO)在重症心力衰竭(心衰)患者治疗管理中的应用价值。**方法** 选择福建省立医院重症医学科(ICU)2017年8月至2019年2月因重症心衰入院的60例患者,按照随机数字表法将患者分为对照组和治疗组,每组30例。治疗组运用床边PiCCO进行微创血流动力学监测,根据监测数据目标导向进行血管活性药物及液体管理;对照组根据传统心电监测、肺部啰音、尿量进行血管活性药物及液体管理。观察治疗组治疗前及治疗72 h心排血指数(CI)、全心舒张期末容积指数(GEDVI)、血管外肺水指数(EVLWI)、外周血管阻力指数(SVRI)、有创平均动脉压(MAP)、中心静脉压(CVP)的变化;比较两组治疗7 d总有效率、ICU住院时间和28 d病死率。**结果** 治疗组治疗后CI、MAP较治疗前明显升高[CI($\text{mL} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$): 53.34 ± 16.67 比 35.01 ± 13.34 , MAP(mmHg, 1 mmHg=0.133 kPa): 72.6 ± 10.6 比 62.5 ± 10.3 , 均 $P < 0.05$], GEDVI、EVLWI、SVRI、CVP较治疗前明显下降[GEDVI(mL/m^2): 760.3 ± 90.2 比 960.2 ± 110.3 , EVLWI(mL/kg): 6.5 ± 1.3 比 12.5 ± 6.2 , SVRI($\text{kPa} \cdot \text{s} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$): 297.3 ± 35.1 比 434.1 ± 58.8 , CVP(mmHg): 10.1 ± 2.6 比 12.2 ± 3.4 , 均 $P < 0.05$]。与对照组比较,治疗组7 d总有效率明显升高(90.0%比80.0%),ICU住院时间明显缩短(d: 8.2 ± 4.5 比 10.3 ± 2.5),28 d病死率明显降低(20.0%比33.3%),差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。**结论** PiCCO监测对重症心衰患者进行目标导向性治疗管理,有助于个体化、精准化治疗,缩短ICU住院时间,改善短期预后。

【关键词】 脉搏指示连续心排血量监测; 急性心力衰竭; 重症; 目标导向治疗

基金项目:福建省医疗“创双高”建设项目(2017-4)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.12.020

Clinical research of target guided treatment of patients with severe heart failure under the guidance of pulse indicator continuous cardiac output

Wu Wei, Xue Yimin, Lin Fenghui, Chen Dewei

The 4th Severe Medical Department Ward, Fujian Provincial Hospital, Fuzhou 350001, Fujian, China

Corresponding author: Wu Wei, Email: 450822736@qq.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the value of pulse indicator continuous cardiac output (PiCCO) monitoring in the treatment management of patients with severe heart failure. **Methods** Sixty patients of severe heart failure admitted to intensive care unit (ICU) of Fujian Provincial Hospital from August 2017 to February 2019 were enrolled, and they were divided into control group and treatment group according to random number table method, with 30 in each group. The treatment group used bedside PiCCO to carry out minimally invasive hemodynamics monitoring, according to the monitoring data target guidance for vasoactive drugs and liquid management. The control group was based only on traditional electrocardiogram (ECG) monitoring and lung sound, urine volume of vasoactive drugs and liquid management. The changes of cardiac index (CI), global end diastolic volume index (GEDVI), extravascular lung water index (EVLWI), systemic vascular resistance index (SVRI), invasive mean arterial pressure (MAP) and central venous pressure (CVP) were observed before and 72 hours after treatment in the treatment group. The 7-day total effective rate, the length of ICU stay and 28-day mortality were compared between the two groups. **Results** Compared with before treatment, CI and MAP in the treatment group were significantly increased after treatment [CI ($\text{mL} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$): 53.34 ± 16.67 vs. 35.01 ± 13.34 , MAP (mmHg, 1 mmHg = 0.133 kPa): 72.6 ± 10.6 vs. 62.5 ± 10.3 , both $P < 0.05$], GEDVI, EVLWI, SVRI, CVP were significantly decreased [GEDVI (mL/m^2): 760.3 ± 90.2 vs. 960.2 ± 110.3 , EVLWI (mL/kg): 6.5 ± 1.3 vs. 12.5 ± 6.2 , SVRI ($\text{kPa} \cdot \text{s} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$): 297.3 ± 35.1 vs. 434.1 ± 58.8 , CVP (mmHg): 10.1 ± 2.6 vs. 12.2 ± 3.4 , all $P < 0.05$]. Compared with the control group, the 7-day total effective rate of the treatment group was significantly higher (90.0% vs. 80.0%), the length of ICU stay was significantly shorter (days: 8.2 ± 4.5 vs. 10.3 ± 2.5), and the 28-day mortality was significantly lower, with statistically significant difference (all $P < 0.05$). **Conclusion** PiCCO monitoring is a goal-oriented treatment management for patients with severe heart failure, which is helpful to individualized accurate treatment, shorten the length of ICU stay and improve short-term prognosis.

【Key words】 Pulse indicator continuous cardiac output; Acute heart failure; Severe disease; Goal-oriented therapy

Fund program: Fujian Provincial Medical "Double High" Construction Project of China (2017-4)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.12.020

急性心力衰竭(心衰)是重症医学科(ICU)常见的危重症,重症心衰目前尚无统一的定义。ICU急性心衰患者多伴有休克或合并多器官功能障碍以及并发严重感染,可能需要机械通气、连续性肾脏替代治疗(CRRT)支持,通常称为重症心衰^[1]。重症心衰的急性期治疗目前主要还是强心、利尿、扩血管等综合治疗,此类患者病情复杂多变,在急诊室及普通病房病死率极高,即使收入ICU,利用机械通气、CRRT等多种抢救措施,仍然存在治疗难度大、病死率高的困难,其难点很大程度上在于患者血流动力学的调控,心衰时可有明显的血流动力学改变,如无适当干预措施,心衰症状可以进行性加重^[2]。近年来,本科采用脉搏指示连续心排量监测(PiCCO)重症心衰患者急性期血流动力学,根据监测数据进行目标导向性、个体化、精准化治疗取得了较好疗效,现报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象:选择2017年8月至2019年2月本院ICU收治的60例急性心衰患者。

1.1.1 纳入标准:入住ICU的重症心衰成人患者,伴或不伴休克。根据基础心血管疾病、诱因、临床表现以及辅助检查[心电图、胸部X线片、超声心动图和N末端脑钠肽前体(NT-proBNP)]诊断为急性心衰^[3]。

1.1.2 排除标准:恶性肿瘤终末期;恶性心律失常频发,需要多次电复律;严重瓣膜性心脏病;腹主动脉瘤;ICU住院时间<24h的患者。

1.1.3 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,临床试验已通过福建省立医院伦理委员会审批(审批号:k2017-07-002),所有治疗及检测均取得患者或家属的知情同意。

1.2 分组及治疗:按随机数字表法将患者分为治疗组和对照组,每组30例。

1.2.1 治疗组:分别经锁骨下静脉、股动脉置入中心静脉导管及动脉压力管,连接好PiCCO模块,动脉血压校准后,监护仪测量中心静脉压(CVP),PiCCO仪器上输入CVP数值,经中心静脉导管温度传感器快速推注0~10℃冰生理盐水15mL,PiCCO仪器进行自动测量,重复3次后取平均值记录心排血量指数(CI)、全心舒张期末容积指数(GEDVI)、血管外肺水指数(EVLWI)、外周血管阻力指数(SVRI)、平均动脉压(MAP)。每8h校准1次,根据数据结果分析进行目标导向治疗:①CI目标值>41.68 mL·s⁻¹·m⁻²,应用强心药物多巴酚丁胺或左西孟旦静脉持续微量泵入至到达目标值;②液体管理:依据容量参数GEDVI和EVLWI,若高于正常,予以利尿剂静脉推注或持续微量泵入,使GEDVI(680~800 mL/m²)和EVLWI(3~7 mL/kg)达标,如果24h内不能达标,心衰症状无缓解,考虑进行CRRT使前负荷达标;③心脏后负荷管理:根据MAP及SVRI数据,及时应用及调整去甲肾上腺素剂量,MAP<60 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)前提下,使SVRI尽量降低至目标(226~319 kPa·s·L⁻¹·m⁻²)。根据病情变化,PiCCO监测3~7d后撤除。

1.2.2 对照组:根据患者心率、血压、肺部啰音及尿量情况,

经验性予以强心利尿治疗,休克患者应用去甲肾上腺素。

1.3 观察指标:记录治疗组患者治疗前后的血流动力学参数CI、GEDVI、EVLWI、SVRI、MAP、CVP并进行比较;记录两组患者治疗7d的疗效、ICU住院时间及28d预后。

1.4 临床疗效判定标准^[4]:①显效:心功能改善达Ⅱ级或NT-proBNP较前下降大于50%;②有效:心功能改善达Ⅰ级或NT-proBNP较前下降大于30%;③无效:未达到有效标准或进一步恶化。总有效率=显效+有效。

1.5 统计学分析:使用SPSS 13.0统计软件进行分析。计数资料用率表示,采用χ²检验;正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用t检验或方差分析。以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者基线资料(表1):60例患者中男性42例,女性18例;年龄19~89岁,平均(68.26±7.32)岁;美国纽约心脏学会心功能分级均为Ⅳ级;原发疾病:急性心肌梗死20例,重症心肌炎18例,扩张型心肌病16例,脓毒症心肌病4例,高血压心脏病2例。治疗组与对照组患者性别、年龄、机械通气和CRRT例数比较差异无统计学意义(均P>0.05)。

表1 不同治疗方法两组重症心力衰竭患者基线资料比较

组别	例数 (例)	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	机械通气 (例)	CRRT (例)
		男性	女性			
对照组	30	20	10	67.12±8.23	12	8
治疗组	30	22	8	69.24±9.76	11	7
χ ² /t值		0.123		1.208	0.523	0.436
P值		0.187		0.235	0.823	0.763

注:对照组根据传统心电监测、肺部啰音及尿量进行血管活性药物和液体管理,治疗组根据脉搏指示连续心排量监测(PiCCO)数据目标导向进行血管活性药物和液体管理;CRRT为连续性肾脏替代治疗

2.2 治疗组治疗前后血流动力学指标变化(表2):治疗组治疗72h CI、MAP较治疗前明显升高,GEDVI、EVLWI、SVRI、CVP较治疗前明显下降,差异均有统计学意义(均P<0.05)。

表2 重症心力衰竭患者PiCCO指导下目标导向治疗前后血流动力学参数变化比较($\bar{x} \pm s$)

时间	例数 (例)	CI (mL·s ⁻¹ ·m ⁻²)	GEDVI (mL/m ²)	EVLWI (mL/kg)
治疗前	30	35.01±13.34	960.2±110.3	12.5±6.2
治疗72h	30	53.34±16.67	760.3±90.2	6.5±1.3
t值		3.124	72.324	7.760
P值		0.042	0.034	0.012

时间	例数 (例)	SVRI (kPa·s·L ⁻¹ ·m ⁻²)	MAP (mmHg)	CVP (mmHg)
治疗前	30	434.1±58.8	62.5±10.3	12.2±3.4
治疗72h	30	297.3±35.1	72.6±10.6	10.1±2.6
t值		187.765	6.870	3.423
P值		0.043	0.041	0.034

注:PiCCO为脉搏指示连续心排量监测,CI为心排血量指数,GEDVI为全心舒张期末容积指数,EVLWI为血管外肺水指数,SVRI为外周血管阻力指数,MAP为平均动脉压,CVP为中心静脉压;1 mmHg=0.133 kPa

2.3 两组预后指标比较(表3):治疗组7d总有效率明显高于对照组,ICU住院时间较对照组明显缩短,28d病死率较对照组明显降低,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。

表3 不同治疗方法两组重症心力衰竭患者预后指标比较

组别	例数 (例)	7 d 总有效率 [%(例)]	ICU 住院时间 (d, $\bar{x}\pm s$)	28 d 病死率 [%(例)]
对照组	30	80.0(24)	10.3±2.5	33.3(10)
治疗组	30	90.0(27)	8.2±4.5	20.0(6)
χ^2/t 值		6.453	5.387	4.564
P 值		0.047	0.032	0.025

注:对照组根据传统心电监测、肺部啰音及尿量进行血管活性药物和液体管理,治疗组根据脉搏指示连续心排量监测(PiCCO)数据目标导向进行血管活性药物和液体管理;ICU为重症医学科

2.4 并发症:治疗组有2例拔除动脉鞘管后出现穿刺处小血肿,经处理后3d左右消散,无血流感染发生。

3 讨论

急性心衰在内科危重症患者中发病率较高,反复发作,预后不良。重症心衰患者多伴有休克或合并多器官功能障碍,易并发严重感染,此时的休克常是心源性休克合并感染性休克,如无有效的血流动力学监测,治疗难度极大。经典的血流动力学监测方法是Swan-Ganz肺动脉导管,但因其操作难度较大,存在一定的致命性并发症,故限制了其在临床的应用。PiCCO作为一种新型的血流动力学监测方法,具有微创、准确、全面、连续监测的优势,且操作简便、并发症少,在危重症领域得到越来越广泛的应用^[5]。

国外的相关研究表明,PiCCO监测技术在重症心衰患者中应用,可以准确得到较全面的血流动力学参数,实时进行液体容量管理,并可以根据其参数变化随时调整治疗方案^[6]。国内学者陈进翠等^[7]运用PiCCO指导下强化液体管理对138例急性左心衰患者进行对照研究,结果提示PiCCO指导下强化液体管理可以更有效地改善心肺功能。张源波等^[8]对30例老年急性心肌梗死合并心源性休克患者运用PiCCO监测指导治疗,结果显示,PiCCO组机械通气时间、血管活性药物使用时间、ICU住院时间均明显短于对照组,表明PiCCO监测对重症心脏疾病患者治疗有积极的指导作用,可降低病死率。

本研究显示,对于重症心衰患者急性期进行PiCCO血流动力学监测,并根据监测数据分析进行目标导向性、个体化、精准化治疗,有助于优化治疗,缩短ICU住院时间,改善短期预后,可能因为:①重症心衰患者发生的休克有时并非单一心源性休克,部分可能合并感染性休克,所以部分患者存在有效容量不足的情况,而PiCCO监测可以及时发现并适时补液可能改善血流动力学情况;②大部分心衰患者仍存在容量负荷过重、血管外肺水增多的病理生理特点,早期尽快去除容量负荷成为抢救成功的关键,在PiCCO监测数据指导下,临床医生可以更大胆地进行容量管理,尽早减轻容量负荷,降低血管外肺水,有利于心脏功能的快速恢复;③在保证重要器官灌注的前提下降低外周血管阻力,可以

有效减轻心脏后负荷,心脏做功减少有利于心衰快速纠正。本研究数据显示,部分患者外周血管阻力过高,可能与血管活性药物应用剂量不合理有关,故PiCCO动态监测外周血管阻力,可以个体化精准调整血管活性药物剂量。

综上所述,本研究显示,ICU重症心衰患者及时应用PiCCO监测血流动力学数据进行目标导向治疗,有助于临床医生把握治疗方向和力度,较常规治疗更能改善患者预后。PiCCO监测具有微创、准确、全面、连续监测的优势,已逐渐成为ICU患者血流动力学监测的首选,《中国心力衰竭诊断和治疗指南2018》已明确推荐^[9]。另外,PiCCO监测还具有操作简便、创伤小、不良反应少的优点,适合在各级医院ICU推广应用。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Raslan IR, Brown P, Westerhout CM, et al. Characterization of hemodynamically stable acute heart failure patients requiring a critical care unit admission: derivation, validation, and refinement of a risk score [J]. *Am Heart J*, 2017, 188: 127-135. DOI: 10.1016/j.ahj.2017.03.014.
- [2] 柯元南.心力衰竭的血流动力学[J/CD].中国医学前沿杂志(电子版),2010,2(1):13-15. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7372.2010.01.003.
- [3] Ke YN. Hemodynamics in heart failure [J/CD]. *Chin J Frontiers Med Sci (Electronic Version)*, 2010, 2(1): 13-15. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7372.2010.01.003.
- [4] SEC Working Group for the 2016 ESC Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure. Comments on the 2016 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure [J]. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*, 2016, 69(12): 1119-1125. DOI: 10.1016/j.rec.2016.10.015.
- [5] 康俊萍,马长生.心力衰竭的预后评价[M]//胡大一,马长生.心脏病学实践:规范化治疗.北京:人民卫生出版社,2002:402-406.
- [6] Kang JP, Ma CS. Prognosis of heart failure [M]// Hu DY, Ma CS. *Cardiology practice: standardized treatment*. Beijing: People's Medical Publishing House, 2002: 402-406.
- [7] 周泽阳,高方明.微创血流动力学监测技术在急性心力衰竭治疗应用进展[J].*新疆医学*,2017,47(8):910-912.
- [8] Zhou ZY, Gao FM. Progress of invasive hemodynamics in the treatment of acute heart failure [J]. *Xinjiang Med J*, 2017, 47(8): 910-912.
- [9] Ahmed N, Layland J, Carrick D, et al. Safety of guidewire-based measurement of fractional flow reserve and the index of microvascular resistance using intravenous adenosine in patients with acute or recent myocardial infarction [J]. *Int J Cardiol*, 2016, 202: 305-310. DOI: 10.1016/j.ijcard.2015.09.014.
- [7] 陈进翠,方敏,方志成. PiCCO指导下强化液体管理治疗急性左心衰的临床研究[J].*心血管康复医学杂志*, 2013, 22(3): 269-272. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0074.2013.03.21.
- [8] Chen JC, Fang M, Fang ZC. Clinical research of enhanced liquid management by PiCCO guidance in patients with acute left heart failure [J]. *Chin J Cardiovasc Rehabil Med*, 2013, 22(3): 269-272. DOI: 10.3969/j.issn.1008-0074.2013.03.21.
- [8] 张源波,郭凯,杨萌,等.脉搏指数连续心输出量监测老年急性心肌梗死合并心源性休克患者心功能指标的分析[J].*中华老年心脑血管病杂志*, 2018, 20(9): 906-909. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2018.09.003.
- [8] Zhang YB, Guo K, Yang M, et al. Cardiac function indexes in AMI patients with cardiogenic shock monitored by pulse index continuous cardiac output [J]. *Chin J Geriatr Heart Brain Vessel Dis*, 2018, 20(9): 906-909. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2018.09.003.
- [9] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭组,中国医师协会心力衰竭专业委员会.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.
- [9] Heart Failure Group, Society of Cardiology Chinese Medical Association, Chinese Heart Failure Congress. Guidelines for the diagnosis and treatment of heart failure in China 2018 [J]. *Chin J Cardiol*, 2018, 46(10): 760-789. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.10.004.

(收稿日期:2019-07-01)