

泌尿系疾病

DOI:10.13406/j.cnki.cyx.002373

早期血流动力学监测在泌尿系统钬激光碎石术后并发脓毒性休克患者救治中的价值探讨

范 晶¹, 张 苜¹, 黄 彪², 余应喜¹

(1. 重庆医科大学附属第一医院重症医学科, 重庆 400016; 2. 重庆市大足区人民医院重症医学科, 重庆 402360)

【摘要】目的:探讨早期血流动力学监测在泌尿系统钬激光碎石术后并发脓毒性休克救治中的价值。**方法:**回顾性分析 2013 年 1 月至 2018 年 12 月入住重庆医科大学附属第一医院重症医学科的 37 例泌尿道钬激光碎石术后并发脓毒性休克的患者临床资料,根据是否在脉搏指示连续心排量监测(pulse index continuous cardiac output, PiCCO)下进行液体复苏,分为 PiCCO 监测组及非 PiCCO 监测组,分别对一般资料和治疗前病情严重程度指标,对治疗前后 PiCCO 监测相关指标,以及对 2 组患者治疗 6 h、24 h 相关临床指标进行比较。**结果:**PiCCO 监测组患者治疗后 6 h,全心舒张末期容积指数(global end diastolic volume index, GEDI)、心指数(cardiac index, CI)、血管外肺水指数(external lung water index, EVLWI)、全身血管阻力指数(systemic vascular resistance index, SVRI)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)较治疗前增加(Z 值分别为-3.393、-4.059、-4.189、-3.241、-3.736; P 值分别为 0.005、0.000、0.000、0.001、0.000),治疗后 24 h 的 GEDI、CI、SVRI 较治疗后 6 h 进一步增加(Z 值分别为-3.751、-2.738、-4.749; P 值分别为 0.000、0.006、0.000)。治疗 6 h 后 PiCCO 监测组较非 PiCCO 监测组血乳酸值、去甲肾上腺素用量低(Z 值分别为-2.070、-3.895; P 值分别为 0.038、0.000);治疗 6 h 和治疗 24 h 后 PiCCO 监测组氧合指数(PO_2/FiO_2)及每小时尿量均较非 PiCCO 监测组增加(治疗 6 h 的 Z 值分别为-2.499、-3.314, P 值分别为 0.012、0.001;治疗 24 h 的 Z 值分别为-3.833、-3.466; P 值分别为 0.000、0.001);PiCCO 监测组晶体液总量、胶体液总量治疗 6 h 后较非 PiCCO 监测组增加(Z 值分别为-4.845、-4.401; P 值分别为 0.000、0.000),而治疗 24 h 后较非 PiCCO 监测组减少(Z 值分别为-2.338、-2.948; P 值分别为 0.019、0.003)。治疗后, PiCCO 监测组患者机械通气时间较非 PiCCO 监测组降低、ICU 停留时间缩短(Z 值分别为-2.195、-2.173; P 值分别为 0.028、0.030)。以上结果表明 PiCCO 监测组在早期液体复苏及血管活性药物用量的调整及维持循环稳定、改善组织灌注及减少并发症等方面优于非 PiCCO 监测组。**结论:**早期 PiCCO 监测指导下,精确液体复苏为主的综合治疗对缓解病情、减少过度液体复苏所带来的并发症、降低机械通气时间、缩短治疗时间有重要作用,可能作为输尿管结石钬激光碎石术后并发脓毒性休克患者新的治疗策略运用于临床。

【关键词】血流动力学监测;碎石术;脓毒性休克;液体复苏**【中图分类号】**R631**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2019-06-11

Value of early hemodynamic monitoring in patients complicated with septic shock after holmium laser lithotripsy of urinary system

Fan Jing¹, Zhang Mu¹, Huang Biao², Yu Yingxi¹

(1. Department of Intensive Care Unit, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University;

2. Department of Intensive Care Unit, The People's Hospital of Dazu District Chongqing)

【Abstract】Objective: To explore the value of early hemodynamic monitoring in patients complicated with septic shock patients after holmium laser lithotripsy of urinary system. **Methods:** Clinical data of 37 patients with septic shock after holmium laser lithotripsy of urinary tract who were admitted to our department of The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University from January 2013 to December 2018 were retrospectively analyzed. According to the liquid resuscitation under pulse index continuous cardiac output (PiCCO), those patients were divided into the PiCCO monitoring group and the non-PiCCO monitoring group. General information, pre-treatment indicators of disease severity, pre-and-post-treatment PiCCO monitoring indicators and clinical indicators after

作者介绍: 范 晶, Email: fanjing0504@126.com,

研究方向: 重症循环与血流动力学监测。

通信作者: 余应喜, Email: cqyxyx789@sina.com。

基金项目: 重庆市委技术创新与应用发展资助项目(编号: cstc2019jcsx-msxm0426); 重庆市卫计委医学科科研计划资助项目(编号: 2017MSXM017、2017MSXM184)。

优先出版: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20191127.1154.030.html>
(2019-11-28)

treatment of 6h and 24 h in two groups were respectively analyzed. **Results:** After treatment of 6h, global end diastolic volume index (GEDI), cardiac index (CI), external lung water index (EVLWI), systemic vascular resistance index (SVRI) and mean arterial pressure (MAP) in the PiCCO monitoring group were increased when compared with those before treatment (Z : -3.393, -4.059, -4.189, -3.241, -3.736; P : 0.005, 0.000, 0.000, 0.001, 0.000); after treatment of 24 h, GEDI, CI and SVRI

were higher than those after treatment of 6 h ($Z: -3.751, -2.738, -4.749; P: 0.000, 0.006, 0.000$). After treatment of 6 h, levels of blood lactic acid and norepinephrine in the PiCCO monitoring group were lower than those in the non-PiCCO monitoring group ($Z: -2.070, -3.895; P: 0.038, 0.000$); after treatment of 6 h and 24 h, oxygenation index (PO_2/FiO_2) and urine volume per hour in the PiCCO monitoring group were higher than those in the non-PiCCO monitoring group (Z after treatment of 6 h: $-2.499, -3.314; P: 0.012, 0.001$; Z after treatment of 24 h: $-3.833, -3.466; P: 0.000, 0.001$); after treatment of 6 h, the total amount of crystalline liquid and colloidal fluid in the PiCCO monitoring group were increased when compared with those in the non-PiCCO monitoring group ($Z: -4.845, -4.401; P: 0.000, 0.000$); after treatment of 24 h, the total amount of crystalline liquid and colloidal fluid in the PiCCO monitoring group were decreased when compared with those in the non-PiCCO monitoring group ($Z: -2.338, -2.948; P: 0.019, 0.003$). After treatment, the duration of mechanical ventilation and ICU stay in the PiCCO monitoring group were lower than those in the non-PiCCO monitoring group ($Z: -2.195, -2.173; P: 0.028, 0.030$). Early fluid resuscitation, dosage adjustment of vasoactive drugs, maintenance of circulation stability, improvement of tissue perfusion and reduction of complications in the PiCCO monitoring group were superior than those in the non-PiCCO monitoring group. **Conclusion**: Comprehensive treatment centered with precise fluid resuscitation under the guidance of PiCCO monitoring plays an important role in alleviating illness, reducing complications caused by excessive fluid resuscitation and shortening time for mechanical ventilation and ICU treatment, which may be used as a new clinical treatment strategy for patients complicated with septic shock after holmium laser lithotripsy of ureteral calculi.

[Key words] hemodynamic monitoring; lithotripsy; septic shock; fluid resuscitation

输尿管结石是一种常见的泌尿系统疾病,若出现输尿管梗阻,容易导致泌尿系统感染,严重者出现感染性休克。目前,随着微创技术的发展,经输尿管镜下钬激光碎石术成为治疗该疾病的主要方法之一^[1-2]。由于输尿管独特的结构,术中术后容易发生感染^[3],其中最为严重的并发症之一即为脓毒性休克,是重症监护病房(intensive care unit, ICU)中重症感染患者的较常见病因之一。早期、合理地纠正休克对缓解病情、防止其他并发症的发生有重要作用。脉搏指示连续心排量监测(pulse index continuous cardiac output, PiCCO)技术是目前 ICU 中一项较新的血流动力学监测技术,能更好地反映患者的容量状态^[4-5],运用于休克患者有利于更精确地指导液体复苏及综合治疗,减少液体过负荷带来的并发症,从而减轻疾病的严重程度^[6-7]。本研究主要以泌尿道钬激光术后并发脓毒性休克患者为研究对象,旨在评估 PiCCO 监测在其治疗过程中的临床价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取 2013 年 1 月至 2018 年 12 月入住重庆医科大学附属第一医院重症医学科的泌尿道钬激光碎石术后并发脓毒性休克患者共 37 例为研究对象,查阅病历资料并记录相关信息。纳入标准:患者术中或术后出现脓毒性休克(符合脓毒性休克诊断标准)。排除标准:术前脓毒性休克患者;术前肺部或其他部位感染患者;术前肾功能异常;妊娠合并输尿管结石;术前严重全身性疾病(心、肝、肺等疾病)。

纳入患者中男 22 例,女 15 例;年龄 26~78 岁。纳入患者为单侧或双侧结石并伴不同程度肾积水,结石大小($0.5\text{ cm} \times 1.5\text{ cm}$)~($2.5\text{ cm} \times 1.0\text{ cm}$)。其中 22 例患者有体外冲击波碎石史,14 例患者术前尿常规白细胞+~3+/HP,均予抗菌药物治疗,尿常规转阴、体温正常后手术。手术方式为单侧或双侧输尿管镜钬激光碎石术,术后常规留置双 J 管。手术时间 20~95 min。

根据患者入重症医学科后是否在 PiCCO 监测下进行液体复苏,分为 PiCCO 监测组及非 PiCCO 监测组,其中 PiCCO 监测组 16 例,非 PiCCO 监测组 21 例。PiCCO 监测组患者均留置中心静脉(锁骨下或颈内静脉)双腔导管(Arrow 公司,美国),股动脉置入专用 PiCCO 监测导管(Pulsion 公司,德国),使用 PC 8100 PiCCO 监测仪(Pulsion 公司,德国)进行监测,监测指标包括全心舒张末期容积指数(global end diastolic volume index, GEDI)、心指数(cardiac index, CI)、血管外肺水指数(external lung water index, EVLWI)、全身血管阻力指数(systemic vascular resistance index, SVRI)、全心射血分数(GEF)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)和中心静脉压(central venous pressure, CVP)。在 PiCCO 监测下进行液体复苏,根据监测结果调整补液速度及量,并根据监测结果适时加用血管活性药物及调整其用量(去甲肾上腺素及多巴酚丁胺)。非 PiCCO 监测组常规留置中心静脉(锁骨下或颈内静脉)双腔导管(Arrow 公司,美国)及桡动脉留置针,在中心静脉监测及桡动脉监测下进行液体复苏,并根据情况加用血管活性药物。2 组患者入 ICU 后均使用碳青霉烯类抗生素抗感染治疗,并常规留取血、尿培养,根据培养结果选择敏感抗生素,以及有效维持电解质酸碱平衡等综合治疗。

1.2 研究方法

1.2.1 诊断标准 脓毒性休克符合 2012 年严重脓毒症及脓毒性休克指南诊断标准^[8]。多器官功能障碍综合征(multiple

organ dysfunction syndrome, MODS)符合 1997 年修正的 Fry-MODS 诊断标准。

1.2.2 临床资料比较 分组后分别记录 2 组患者一般资料,治疗前与病情严重程度相关指标,治疗 6 h、24 h 后测量血乳酸、MAP、CVP、氧和指数(PO_2/FiO_2)、有创通气使用率、每小时尿量、血肌酐、液体种类及量、血管活性药物使用情况等指标,并将 2 组患者的这些指标进行比较;记录 PiCCO 监测组治疗前后各监测指标差异;以及记录 2 组患者机械通气时间、ICU 停留时间、MODS 发生率、死亡率情况,并进行比较。

1.3 统计学处理

应用 SPSS 23.0 统计学软件对数据进行分析,计量资料以中位数和四分位间距 $[M(Q_1, Q_3)]$ 表示,2 组间比较采用秩和检验(Mann-Whitney)检验。计数资料使用率 $[n(\%)]$ 表示,2 组间率的比较采用卡方检验及 Fisher 确切概率法。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 2 组治疗前一般情况资料比较

将 PiCCO 监测组和非 PiCCO 监测组患者一般资料进行

两两比较,包括年龄、性别、糖尿病史、高血压史、术前尿路感染、既往泌尿系结石手术史、单/双侧结石、手术时间、术后发生感染性休克时间,2 组间比较均无统计学差异(表 1),同时将 2 组患者治疗前各自 APACHE II 评分、血乳酸、MAP、CVP、氧和指数(PO_2/FiO_2)、有创通气使用率等与病情严重程度相关的指标进行比较(表 2), P 值均大于 0.05,无统计学差异,故 2 组患者具有可比性。

2.2 PiCCO 监测组治疗前后 PiCCO 相关检测指标比较

PiCCO 监测组患者治疗后 6 h 的 GEDI、CI、SVRI 较治疗前增加,同时 MAP 明显增加至正常范围内,差异有统计学意义,EVLWI 较治疗前增加($P<0.05$)。PiCCO 监测组患者治疗后 24 h 的 GEDI、CI、SVRI 较治疗后 6 h 增加,差异有统计学意义;而 MAP 较治疗后 6 h 增加,差异无统计学意义,EVLWI 较治疗后 6 h 降低,但差异无统计学意义。见表 3。

2.3 2 组患者液体复苏 6 h 后相关指标比较

PiCCO 监测组治疗后 6 h 血乳酸值较对照组低、去甲肾上腺素用量较对照组少,差异有统计学意义。MAP、 PO_2/FiO_2 较对照组明显增加($P<0.05$)。每小时尿量、晶体液总量、胶体液总量较非 PiCCO 监测组增加,差异有统计学意义。CVP 值及血肌酐值 2 组比较无统计学差异,见表 4。

表 1 PiCCO 监测组与非 PiCCO 监测组一般资料比较

一般资料	PiCCO 监测组	非 PiCCO 监测组	$Z\chi^2$ 值	P 值
年龄(岁)	49(38,59)	47(33,55)	-1.258	0.208
男/女(n/n)	10/6	12/9	0.108	0.742
糖尿病史($n, \%$)	7(43.8)	8(38.1)	0.120	0.729
高血压史($n, \%$)	3(18.8)	2(9.5)	0.133	0.715
术前尿路感染($n, \%$)	5(31.2)	9(42.8)	0.520	0.471
泌尿系结石手术史($n, \%$)	4(25.0)	4(19.0)	0.190	0.663
双侧结石患者($n, \%$)	6(37.5)	9(42.9)	0.108	0.742
手术时间大于 120 min($n, \%$)	3(18.8)	6(28.5)	0.476	0.490
术中出现感染性休克($n, \%$)	3(18.75)	4(19.04)	0.001	0.982
术后出现感染性休克时间(min)	54(24,64)	64(32,73)	-0.815	0.415

表 2 PiCCO 监测组与非 PiCCO 监测组治疗前相关指标比较

治疗前相关指标	PiCCO 监测复苏组	非 PiCCO 监测组	$Z\chi^2$ 值	P 值
APACHE II 评分	20.5(14.0,29.5)	18.5(14.7,27.7)	-0.245	0.806
血乳酸(发生休克时,mmol/L)	5.8(3.2,8.8)	5.9(3.9,8.0)	-0.046	0.963
血肌酐($\mu\text{mol/L}$)	82(63,101)	87(65,101)	-0.307	0.759
MAP(mmHg)	58(49,62)	59(52,61)	-0.231	0.818
CVP(mmHg)	4(3,5)	5(3,6)	-0.156	0.876
PO_2/FiO_2	282.4(263.7,297.6)	264.3(247.6,281.2)	-0.164	0.101
有创通气使用率($n, \%$)	4(25.0)	2(12.5)	1.601	0.206

表 3 PiCCO 监测组治疗前后 GEDI、CI、EVLWI、SVRI、MAP

指标	治疗前	治疗后 6 h	治疗后 24 h	Z_1 值	P_1 值	Z_2 值	P_2 值
GEDI(mL/m^2)	491(408,641)	657(607,709)	820(724,884)	-3.393	0.005	-3.751	0.000
CI $[\text{L}/(\text{min}\cdot\text{m}^2)]$	2.9(2.6,3.9)	4.2(3.9,4.6)	4.7(4.4,5.2)	-4.059	0.000	-2.738	0.006
EVLWI(mL/kg)	6(5,7)	9(7,10)	8(7,9)	-4.189	0.000	-1.655	0.098
SVRI($\text{d}\cdot\text{s}\cdot\text{cm}^{-5}\cdot\text{m}^2$)	968(810,1282)	1349(1167,1555)	1810(1750,2032)	-3.241	0.001	-4.749	0.000
MAP(mmHg)	58(49,62)	69(62,76)	73(66,79)	-3.736	0.000	-1.095	0.274

注: Z_1 、 P_1 为治疗后 6 h 与治疗前相比较, Z_2 、 P_2 为治疗后 24 h 与治疗后 6 h 相比较

2.4 2 组患者液体复苏 24 h 后相关指标比较

PiCCO 监测组治疗后 24 h 血乳酸值较对照组低, 差异有统计学意义。PO₂/FiO₂ 值较对照组升高, 每小时尿量较非 PiCCO 监测组增加 ($P < 0.05$)。PiCCO 监测组 24 h 所使用晶体液总量、胶体液总量、去甲肾上腺素用量较非 PiCCO 监测组减少, 差异有统计学意义。MAP、CVP、血肌酐值 2 组比较无明显差异 ($P > 0.05$), 见表 5。

2.5 2 组患者机械通气时间、ICU 停留时间、MODS 发生率、死亡率比较

治疗后, PiCCO 监测组患者机械通气时间较非 PiCCO 监测组降低, ICU 停留时间缩短, 差异有统计学意义。PiCCO 监测组 MODS 发生率及较对照组降低, 但无统计学差异 ($P > 0.05$), 2 组患者 28 d 死亡率比较无统计学差异 ($P > 0.05$), 见表 6。

3 讨 论

在泌尿系统疾病中, 输尿管结石, 尤其是难治性输尿管结石易致输尿管梗阻, 导致泌尿系统感染、肾脏损伤等相关并发症^[9-10], 常常需要及时治疗。

随着微创技术的发展, 目前大多数输尿管结石已不需要常规的开放式取石术, 输尿管镜下钬激光碎石术成为治疗输尿管结石的重要手段, 具有安全性高、创伤小、恢复快等优点^[1-2]。但随着这一手术治疗方式的广泛运用, 部分患者术后可能伴发泌尿系统感染加重, 甚至出现脓毒性休克危及患者生命, 这些并发症的发生机制与术中输尿管内液体灌注压力过高及输尿管黏膜损伤, 导致肾盂内菌尿通过逆流入血出现感染; 患者高龄、合并糖尿病、免疫功能低下; 输尿管梗阻患者术前已出现尿路感染未得到有效控制, 尤其是术前重度输尿管积液, 部分患者呈隐匿性感染, 尿常规可呈阴性; 以及术后引流不畅, 发生尿路梗阻等因素相关^[3, 11-12]。并且泌尿系统感染以革兰阴性杆菌感染为主, 其发挥毒力的内毒素入血后可通过跨膜的 TOLL 样受体参与下游信号转导分子及核转录因子 NF- κ B 的激活, 诱导多种细胞因子如 IL-1、IL-6、TNF- α 、粒细胞-巨噬细胞集落刺激因子、急性期反应蛋白等的基因表达, 启动

表 4 2 组复苏 6 h 后各指标比较

指标	PiCCO 监测组	非 PiCCO 监测组	Z 值	P 值
血乳酸 (mmol/L)	3.3 (1.2, 4.5)	5.2 (1.7, 7.9)	-2.070	0.038
MAP (mmHg)	69 (62, 76)	62 (55, 67)	-2.333	0.200
CVP (mmHg)	9 (7, 10)	8 (7, 9)	-0.337	0.736
PO ₂ /FiO ₂	259.4 (235.4, 277.0)	238.6 (219.9, 255.6)	-2.499	0.012
每小时尿量 [mL/(kg·h)]	0.66 (0.53, 0.72)	0.53 (0.48, 0.55)	-3.314	0.001
血肌酐 (μ mol/L)	82 (63, 101)	79 (70, 96)	-0.337	0.736
晶体液总量 (mL)	1 510 (1350, 1 800)	990 (890, 1 200)	-4.845	0.000
胶体液总量 (mL)	850 (710, 1000)	500 (450, 650)	-4.401	0.000
去甲肾上腺素用量 [μ g/(kg·min)]	0.49 (0.35, 0.64)	0.77 (0.62, 0.89)	-3.895	0.000

表 5 2 组复苏 24 h 后各指标比较

指标	PiCCO 监测组	非 PiCCO 监测组	Z χ^2 值	P 值
血乳酸 (mmol/L)	1.7 (1.2, 2.5)	3.0 (1.6, 4.3)	-1.994	0.046
MAP (mmHg)	73 (66, 79)	66 (61, 74)	-1.488	0.137
CVP (mmHg)	11 (9, 13)	12 (10, 14)	-1.332	0.183
PO ₂ /FiO ₂	280.2 (270.9, 308.8)	243.5 (229.6, 263.2)	-3.833	0.000
平均每小时尿量 [mL/(kg·h)]	1.07 (0.94, 1.23)	0.76 (0.61, 0.95)	-3.466	0.001
血肌酐 (μ mol/L)	100 (89, 112)	96.0 (83, 111)	-0.568	0.575
晶体液总量 (mL)	2 025 (1 900, 2 200)	2 300 (2 025, 2 475)	-2.338	0.019
胶体液总量 (mL)	1 765 (1 557, 1 887)	2 050 (1 800, 2 200)	-2.948	0.003
去甲肾上腺素用量 [μ g/(kg·min)]	0.40 (0.11, 0.47)	0.51 (0.35, 0.63)	-2.822	0.005

表 6 2 组患者机械通气时间、ICU 停留时间、MODS 发生率、28 d 死亡率比较

指标	PiCCO 监测组	非 PiCCO 监测组	Z χ^2 值	P 值
机械通气时间 (d)	2.8 (1.3, 4.0)	4 (2.8, 6.0)	-2.195	0.028
ICU 停留时间 (d)	4.5 (3.0, 6.0)	6 (4.3, 8.0)	-2.173	0.030
MODS 发生率 (n, %)	3 (18.8)	9 (42.8)	2.408	0.121
28 d 死亡率 (n, %)	2 (12.5)	3 (14.3)	0.025	0.875

及推动炎症反应级联瀑布效应的进程^[13-14],导致机体出现全身炎症反应综合征和严重的免疫紊乱,可导致脓毒性休克。且一旦出现休克,往往进展快,全身炎症反应重,极易出现以 ARDS、凝血功能障碍为主的多脏器功能损伤,加重术后出血,严重时危及患者生命^[15-16]。输尿管结石术后发生脓毒性休克的患者死亡率可达 25%~80%^[17-19],是泌尿系统疾病患者入 ICU 的常见原因之一。

液体复苏在脓毒性休克的治疗中具有重要作用,能维持有效的循环状态,有助于快速恢复组织器官灌注,改善氧合和组织代谢^[20-22]。研究报道,脓毒性休克的最佳抢救时机为休克后 6 h 内,有效的抗感染结合恰当的液体复苏策略是早期治疗泌尿源性脓毒性休克患者的关键^[23]。但复苏过程中液体正平衡与脓毒症患者死亡率增加独立相关^[23]。因此,寻找液体复苏的平衡点显得尤为重要。近年来,PROCESS、ARISE 等几项临床研究及拯救脓毒症运动 2018 年指南均强调早期启动液体复苏的重要性,并对复苏剂量、液体种类进行了推荐^[24-26],但临床中实际采用的液体复苏剂量及种类均存在差异,大多数患者远远超出了推荐量。因此,脓毒症和脓毒症休克管理国际指南提出,在液体复苏过程中需要根据患者血流动力学监测结果对液体治疗方案进行调整^[27]。在血流动力学监测参数指导下动态识别患者“大循环-微循环”偶联关系及个体化差异进行目标导向的复苏^[28],实现早期、精确、有效及个体化的容量复苏对减少液体过负荷所带来的并发症及改善患者预后有重要作用^[7]。常规在 CVP、桡动脉血压指导下的液体复苏方法由于 CVP 等压力指标易受胸腔压力、机械通气、心血管顺应性等诸多因素影响,往往无法准确反映患者的循环状态,影响早期液体复苏效果。PiCCO 是近年来广泛运用于 ICU 的 1 项血流动力学监测方法,较多研究均证实 PiCCO 在多种因素所致的脓毒性休克液体复苏过程中,通过动态提供 GEDI、CI、SVRI、ELWI 等参数较准确地反映患者的前负荷、心功能、后负荷、血管外肺水等情况,同时动态了解“大循环-微循环”偶联关系,更精确地指导液体复苏过程,以及血管活性药物的使用,对于快速纠正循环灌注障碍及减少相关并发症较常规复苏方法具有绝对优势^[5,29-31]。

本研究回顾性分析了 37 例输尿管结石、输尿管镜+钬激光术后并发脓毒性休克患者,发现使用 PiCCO 监测下液体复苏的患者,治疗后 6 h 血乳酸

改善情况、MAP、 PO_2/FiO_2 、每小时尿量均优于对照组,并且治疗后 24 h,血乳酸改善情况、 PO_2/FiO_2 、每小时尿量仍优于对照组,结合 PiCCO 监测组的数据,治疗后 6 h 及 24 h 的 GEDI、CI、SVRI 较治疗前增加,循环情况较前明显改善,而 EVLWI 虽较治疗前升高但均较正常值无明显差异,同时 PO_2/FiO_2 较对照组增加。表明在泌尿系统源性的感染性休克患者的早期治疗中,在 PiCCO 监测下精确的液体复苏既能改善大循环衰竭,保障重要脏器的血供和氧在体内的运输和利用,又能改善由于微循环衰竭所带来的组织灌注不足,同时减轻液体过负荷导致的肺等脏器损伤程度。

PiCCO 监测较常规 CVP 指导下液体复苏能更精确地反映心脏前负荷变化情况,不受机械通气、胸腔压力变化、心脏瓣膜情况等因素影响^[5]。且 PiCCO 能实时提供患者前负荷、心脏功能及外周血管阻力指数(后负荷)变化情况,在液体复苏过程中,医生能更精确地对液体速度和量进行调整,以及对液体种类进行选择,并指导血管活性药物的调整。本研究中,治疗后 6 h, PiCCO 监测组患者循环较常规 CVP 指导下液体复苏组稳定,MAP 高于非 PiCCO 监测组,此时晶体液总量、胶体液总量较非 PiCCO 监测组增加,去甲肾上腺素用量较对照组少,而治疗后 24 h,虽 2 组 MAP 无统计学差异,主要由于此时 MAP 大多在正常范围内,但 PiCCO 监测组晶体液总量、胶体液总量、去甲肾上腺素用量较对照组明显减少,而血乳酸、每小时尿量等微循环灌注指标优于对照组。对于 CVP,治疗后 6 h 及 24 h,2 组均无统计学差异。这些结果表明对于泌尿道结石钬激光术后并发脓毒性休克的患者,在 PiCCO 监测指导的治疗过程中,能更早期、精确地选择合适的液体复苏方案及寻求容量平衡,既能保障大循环及微循环灌注,又能避免液体过负荷加重脏器功能损伤,优于 CVP 等常规指标。

本研究证实, PiCCO 监测指导进行液体复苏的泌尿源性脓毒性休克患者有创通气使用率、ICU 停留时间缩短,均提示泌尿源性脓毒性休克患者在 PiCCO 监测下液体复苏的方法优于常规方法,可减少液体过负荷导致的肺水增加,缩短机械通气时间及 ICU 治疗时间,降低患者经济负担。PiCCO 监测组患者 MODS 发生率及死亡率低于对照组,但差异无统计学意义,可能与这些患者总体治疗成功率高及研究样本量少有关。

综上所述,脓毒性休克是输尿管结石钬激光碎

石术后严重的并发症,进展快、死亡率高,早期 PiCCO 指导下精确液体复苏为主的综合治疗对缓解病情、减少过度液体复苏所带来的并发症、降低机械通气时间、缩短治疗时间有重要作用,并且随着脓毒症定义的更新,将 sepsis 3.0^[27]这一全新的定义应用于本研究也能得出类似结果。因此认为,早期 PiCCO 指导下精确液体复苏为主的综合治疗可作为输尿管结石钬激光术后并发脓毒性休克患者新的治疗策略运用于临床。本研究属回顾性研究,样本量偏少,还需进一步大样本临床研究证实其有效性。

参 考 文 献

- [1] Lee J, Gianduzzo TR. Advances in laser technology in urology[J]. Urol Clin North Am, 2009, 36(2): 189-198.
- [2] Chawla SN, Chang MF, Chang A, et al. Effectiveness of high-frequency holmium:YAG laser stone fragmentation; the "popcorn effect"[J]. J Endourol, 2008, 22(4): 645-650.
- [3] 陈海潮, 廖起龙, 邵法明, 等. 输尿管结石患者钬激光碎石术后感染性休克的原因与防治研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2015, 20(25): 4751-4753.
- [4] Litton E, Morgan M. The PiCCO monitor: a review[J]. Anaesth Intensive Care, 2012, 40(3): 393-409.
- [5] Liu X, Ji W, Wang J, et al. Application strategy of PiCCO in septic shock patients[J]. Exp Ther Med, 2016, 11(4): 1335-1339.
- [6] Zhang Z, Ni H, Qian Z. Effectiveness of treatment based on PiCCO parameters in critically ill patients with septic shock and/or acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial[J]. Intensive Care Med, 2015, 41(3): 444-451.
- [7] 胡雪珍, 龚裕强, 孙来芳, 等. PiCCO 监测指导脓毒症并发急性肾损伤患者容量治疗的效果[J]. 中华麻醉学杂志, 2018, 38(3): 359-362.
- [8] Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock; 2012[J]. Crit Care Med, 2013, 41(2): 580-637.
- [9] 康家旗, 杨永姣, 刘莉, 等. 输尿管结石致尿脓毒症血症患者发生严重脓毒症或脓毒性休克的危险因素分析[J]. 重庆医科大学学报, 2018, 43(4): 86-89.
- [10] Levy MM, Artigas A, Phillips GS, et al. Outcomes of the surviving sepsis campaign in intensive care units in the USA and Europe: a prospective cohort study[J]. Lancet Infect Dis, 2012, 12(12): 919-924.
- [11] 李钟, 温世和, 杨天. 泌尿系结石腔镜碎石术后重症感染的治疗方案研究[J]. 中国医药科学, 2017, 7(12): 196-198.
- [12] 伍宏亮. 输尿管镜钬激光碎石术后尿源性脓毒症的危险因素分析[J]. 中华全科医学, 2016, 14(12): 2031-2033.
- [13] Hoshino K, Takeuchi O, Kawai T, et al. Cutting edge: Toll-like receptor 4 (TLR4)-deficient mice are hyporesponsive to lipopolysaccharide; evidence for TLR4 as the LPS gene product[J]. J Immunol, 2016, 197(7): 2563-2566.
- [14] Pandharipande PP, Girard TD, Jackson JC, et al. Long-term cognitive impairment after critical illness[J]. N Engl J Med, 2014, 370(2): 185-186.
- [15] 陈伟, 肖仁举, 毕磊. 输尿管碎石术后泌尿系统感染病原菌及耐药性分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2012, 7(11): 861-863.
- [16] Ito H, Kawahara T, Terao H, et al. Predictive value of attenuation coefficients measured as Hounsfield units on non-contrast computed tomography during flexible ureteroscopy with holmium laser lithotripsy: a single-center experience[J]. J Endourol, 2012, 26(9): 1125-1130.
- [17] Kallidonis P, Panagopoulos V, Kyriazis I, et al. Complications of percutaneous nephrolithotomy: classification, management, and prevention[J]. Curr Opin Urol, 2016, 26(1): 88-94.
- [18] Contral KM, Killian AJ, Gregg SR, et al. Prescribing patterns of hydrocortisone in septic shock: a single-center experience of how surviving sepsis guidelines are interpreted and translated into bedside practice[J]. Crit Care Med, 2013, 41(10): 2310-2317.
- [19] 谷明利, 诸禹平. 腔镜治疗上尿路结石术后全身炎症反应综合征的危险因素分析[J]. 中国内镜杂志, 2015, 21(9): 952-955.
- [20] Annane D, Siami S, Jaber S, et al. Effects of fluid resuscitation with colloids vs crystalloids on mortality in critically ill patients presenting with hypovolemic shock: the CRISTAL randomized trial[J]. JAMA, 2013, 310(17): 1809-1817.
- [21] 李玉婷, 李洪祥, 张东. 脓毒性休克患者容量过负荷的危险因素及预后分析[J]. 中华急诊医学杂志, 2018, 27(5): 524-528.
- [22] 陈山, 魏金星, 陈斌, 等. 泌尿系统感染诊断治疗指南[M]// 那彦群, 叶章群, 孙颖浩, 等. 中国泌尿外科疾病诊断治疗指南: 2014 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 429.
- [23] Maitland K, Kiguli S, Opoka RO, et al. Mortality after fluid bolus in African children with severe infection[J]. N Engl J Med, 2011, 364(26): 2483-2495.
- [24] Levy MM, Evans LE, Rhodes A. The surviving sepsis campaign bundle: 2018 update[J]. Intensive Care Med, 2018, 44(6): 925-928.
- [25] Pike F, Yealy DM, Kellum JA, et al. Protocolized care for early septic shock (ProCESS) statistical analysis plan[J]. Crit Care Resusc, 2013, 15(4): 301-310.
- [26] Kaukonen KM, Bailey M, Suzuki S, et al. Mortality related to severe sepsis and septic shock among critically ill patients in Australia and New Zealand, 2000-2012[J]. JAMA, 2014, 311(13): 1308-1316.
- [27] Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock; 2016[J]. Intensive Care Med, 2017, 43(3): 304-377.
- [28] 何怀武, 刘大为, 隆云. 休克复苏: "大循环-微循环"偶联的提出与内涵[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(35): 2781-2784.
- [29] 中华医学会重症医学分会. 成人严重感染与感染性休克血流动力学监测与支持指南[J]. 中华内科杂志, 2007, 46(4): 344-349.
- [30] Mutter TC, Ruth CA, Dart AB. Hydroxyethyl starch (HES) versus other fluid therapies: effects on kidney function[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2013(7): CD007594.
- [31] 马爽, 张汝敏, 王世富, 等. 用全心舒张期末容积指数指导老年脓毒性休克患者液体复苏的效果[J]. 中华危重病急救医学, 2017, 29(6): 486-490.

(责任编辑: 冉明会)