

超声心动图在老年感染性休克液体复苏中的应用研究

汤文杰, 叶高峰, 温兴杰, 倪玲坚, 黄丽

(浙江乐清市第二人民医院重症医学科, 325608)

[摘要] **目的** 探讨超声心动图(TTE)指导老年感染性休克患者液体复苏中的应用价值。**方法** 选择明确诊断为感染性休克的96例患者(年龄>60岁),采用随机数字表法分为全心舒张末期容积指数组(GEDVI组)和下腔静脉膨胀指数组(dIVC组)。GEDVI组以PiCCO推荐液体管理方案进行液体复苏,dIVC组以dIVC阈值18%为临界点进行液体复苏,当容量无反应时,加用多巴酚丁胺强心治疗。于确诊后0 h、6 h、24 h,记录心率(HR)、平均动脉压(MAP)、中心静脉压(CVP)、心脏指数(CI)、急性生理与慢性健康评分(APACHE)Ⅱ评分、乳酸清除率、GEDVI、dIVC。比较两组液体入量差异,及多巴酚丁胺针治疗介入时间、ICU住院时间、28 d死亡率差异。**结果** 两组6 h液体复苏达标率差异无统计学意义,24 h液体复苏达标率dIVC组高于GEDVI组(68.5%比50.7%, $P=0.030$);dIVC组6 h(2468.85 ± 326.20) mL、24 h(4738.60 ± 580.35) mL液体入量均显著少于GEDVI组6 h(2896.57 ± 445.68) mL、24 h(5810.30 ± 890.45) mL,差异有统计学意义($P=0.019$ 、 $P=0.027$);dIVC组应用多发酚丁胺介入时间早于GEDVI组[(2.28 ± 0.69) h比(3.85 ± 1.47) h, $P=0.032$];但两组ICU住院时间、28 d死亡率差异无统计学意义。**结论** 超声心动图测量下腔静脉膨胀指数指导老年感染性休克液体复苏治疗,有助于减少液体入量,适时介入强心药物纠正心肌抑制,减少容量过负荷并发症。

[关键词] 休克,脓毒性;超声心动描记术;腔静脉,下;老年人

中图分类号:R631.4 文献标识码:A DOI:10.3969/J.issn.1672-6790.2018.04.017

Study of the transthoracic echocardiography in the fluid resuscitation of elderly patients with septic shock

Tang Wenjie, Ye Gaofeng, Wen Xingjie, Ni Lingjian, Huang Li (Department of ICU, the Second People's Hospital of Yueqing, Yueqing 325608, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the value of fluid resuscitation strategy in elderly patients with septic shock by transthoracic echocardiography (TTE), combined with the parameters of pulse indicator continuous cardiac output (PiCCO). **Methods** 96 septic shock patients in Intensive Care Unit (age ≥ 60 years) were divided into the global end-diastolic volume index group (GEDVI group) and the Collapsible index of inferior vena cava group (dIVC group). GEDVI group recommended by PiCCO fluid management for fluid resuscitation; fluid responsiveness was defined as $\geq 18\%$ increase in dIVC after liquid loading, the dobutamine injection were used when no reaction. The hemodynamic parameters including Heart rate (HR), mean artery pressure (MAP), central venous pressure (CVP), the cardiac index (CI), APACHE II score, clearance rate of lactic, GEDVI and dIVC were measured by PiCCO and/or TTE after 0 h, 6 h, 24 h liquid loading. Fluid intake, dobutamine intervention time, hospitalization of intensive care unit and the mortality rates of 28-day were compared between two groups. **Results** In the dIVC group, the 24 h targeting rate was higher than that of the GEDVI group (68.5% vs 50.7%, $P=0.030$), the fluid intake volumes at 6h and 24h were lowered than those of the GEDVI group [(2468.85 ± 326.20) mL vs (2896.57 ± 445.68) mL, $P=0.019$; (4738.60 ± 580.35) mL vs (5810.30 ± 890.45) mL, $P=0.027$], and the dobutamine intervention time was earlier than GEDVI group [(2.28 ± 0.69) h vs (3.85 ± 1.47) h, $P=0.032$]. Yet, there was no effect on the 6h targeting rate. There were no differences in hospitalization time of intensive care unit and 28-Day mortality between two groups. **Conclusion** Transthoracic echocardiography (TTE) is helpful for fluid resuscitation strategy in elderly patients with septic shock in reducing fluid intake, timely intervening cardiac agents to correct cardiac depression and reducing capacity overload complications.

[Keywords] Shock, septic; Echocardiography; Vena cava, inferior; Aged

感染性休克是常见的临床急危重症,极易发展成为多脏器功能衰竭综合征(MODS),病死率高达 63%^[1]。感染性休克患者常因有效血容量低及心脏抑制等出现急性循环衰竭,早期有效的液体复苏是治疗感染性休克重要的循环支持策略。老年患者由于机体功能的降低,是感染性休克的主要人群,不恰当的液体治疗更易导致器官功能恶化,甚至增加病死率^[2]。因此及时准确判断老年患者的容量反应性至关重要。PiCCO 监测指标可以准确反映患者液体复苏过程中心脏前负荷及心脏功能状态,但其为有创性操作,且价格昂贵。超声心动图作为一种便捷、无创的检测手段,可用于指导感染性休克的液体复苏。本研究旨在探讨超声心动图测量下腔静脉塌陷指数指导老年感染性休克液体复苏中的应用价值。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2015 年 3 月至 2017 年 8 月入住我院重症医学科的诊断明确感染性休克患者 96 例,采用随机数字表法分为全心舒张末期容积指数组(GEDVI 组)和下腔静脉膨胀指数组(dIVC 组)。GEDVI 组 46 例,男性 25 例,女性 21 例,年龄范围 60~88 岁,年龄(71.0 ± 10.9)岁;dIVC 组 50 例,男性 28 例,女性 22 例,年龄范围 60~87 岁,年龄(69.4 ± 8.2)岁;其中胆道感染 38 例,重症肺部感染 29 例,导管相关性感染 13 例,尿路感染 12 例,皮肤软组织感染 4 例。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 感染性休克诊断符合 2001 年美国胸科医师学会(ACCP)和危重病医学会(SCCM)联席会议制定标准^[3]:(1)患者存在由感染引起的全身炎性反应;(2)动脉收缩压 <90 mm Hg,平均动脉压 <70 mm Hg,或成人收缩压较基础水平下降幅度 >40 mm Hg 至少 1 h,或血压依赖输液或药物维持;(3)有组织灌注不良表现,如少尿(尿量 <0.5 mL $\cdot$ kg⁻¹ $\cdot$ h⁻¹)、血乳酸水平 >4 mmol/L 或有急性意识障碍。入选患者均 1 h 内留取培养物行细菌培养药敏试验后行经验性抗感染治疗。2 组患者液体复苏前心率(HR)、平均动脉压(MAP)、中心静脉压(CVP)、急性生理与慢性健康评分(APACHE) II 评分、血乳酸浓度差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),具有可比性。本研究符合医学伦理学标准,并经过医院伦理委员会同意,获得患者或家属知情同意。

1.2.2 排除标准 年龄 <60 岁,急性心肌梗死,严

重心力衰竭,严重肺动脉高压,腹腔高压,严重心律失常,房室间隔缺损导致的心内分流,严重的心脏瓣膜反流的患者。存在 PiCCO 置管禁忌证。

1.3 研究方法

1.3.1 PiCCO 监测方法 两组病例均采用 Philips MP50 心电监护仪及德国 Pulsion 公司 PiCCO plus (PC8100)系统采集生命体征及 PiCCO 数据。选颈内静脉中心静脉置管,股动脉置管 PiCCO 导管(Pulsion Medical system, Germany),根据 Pulsion 公司推荐操作流程及操作规范行肺热稀释测定,记录心脏指数(CI)、全心舒张末期容积指数(GEDVI)、CVP、MAP。

1.3.2 超声心动图检查方法 dIVC 组患者除 PiCCO 监测外,使用 Sonosite M-Turbo 型超声检查仪和 3.5 MHz 微凸阵探头测量 dIVC,由本科室经过重症 B 超培训医生进行床旁 TTE 检查。于剑突下纵向切面观察下腔静脉,肝静脉汇入下腔静脉远端 0.5~1 cm 处测量下腔静脉管径,同步冻结超声图像,分别于呼气末($D_{\min}$)和吸气末($D_{\max}$)测量下腔静脉管径,按照公式 $dIVC = (D_{\max} - D_{\min}) / D_{\min} \times 100\%$ 计算。机械通气患者 CVP 采样(CVP-1/3 呼气末正压),应用镇静镇痛药物维持患者 RASS 评分于 2 分或更低。

1.3.3 液体管理方案 记录入选患者的一般情况、心率、计算入 ICU 时 APACHE II 评分、血乳酸浓度、每日液体平衡情况。GEDVI 组根据 GEDVI、CI 测量结果判断患者容量状态,以 $CI > 3.0$ L $\cdot$ min⁻¹ $\cdot$ m⁻² 判定为高心排, $CI < 3.0$ L $\cdot$ min⁻¹ $\cdot$ m⁻² 判定为低心排^[4],当 $GEDVI > 800$ mL/m² 时,患者无需继续扩容,如果 $CI < 3.0$ L $\cdot$ min⁻¹ $\cdot$ m⁻² 给予多巴酚丁胺针、 $GEDVI < 680$ mL/m² 时,患者容量不足,继续扩容; 680 mL/m² $\leq$ $GEDVI \leq 800$ mL/m² 时,为液体平衡目标^[5]。dIVC 组以 dIVC 阈值 18% 作为临界点, $dIVC > 18\%$ 定义为容量有反应, $dIVC \leq 18\%$ 定义为容量无反应^[6],患者出现容量无反应时,减缓补液速度并加用多巴酚丁胺针强心治疗。液体复苏期间密切观察病情变化,如患者出现明显肺部湿啰音增多,或心电图示心肌缺血加重,立即终止。

1.4 统计学处理 采用 SPSS19.0 统计软件包进行数据处理,计量数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,各组间比较采用单因素方差分析,组间比较采用 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 液体复苏治疗 6 h、24 h 效果评价 两组入院时一般资料差异无统计学意义。液体复苏 6 h, dIVC 组达标率为 43. 5%, GEDVI 组达标率为 44. 9%, 两组达标率差异无统计学意义 ($P = 0. 108$); 液体复苏 24 h, dIVC 组达标率 68. 5%, GEDVI 组达标率为 50. 7%, 两组达标率差异有统计学意义 ($P = 0. 030$)。dIVC 组 6 h 时为 $(2468. 85 \pm 326. 20)$ mL、24 h 时为 $(4738. 60 \pm 580. 35)$ mL 液体入量均显著少于 GEDVI 组 [6 h: $(2896. 57 \pm 445. 68)$ mL、24 h: $(5810. 30 \pm 890. 45)$ mL], 两组差异有统计学意义 ($P = 0. 019$ 、 $P = 0. 027$)。dIVC 组多发酚丁胺介入时间早于 GEDVI 组 [(2. 28 $\pm$ 0. 69) h 比 (3. 85 $\pm$ 1. 47) h, $P = 0. 032$]。见表 1。

2.2 转归情况 96 例患者中 28 d 死亡 19 例, 均因多脏器功能衰竭死亡, 病死率达 19. 8%。两组患者住 ICU 天数差异无统计学意义 ($t = -5. 073$, $P = 0. 083$); 两组患者 28 d 病死率差异无统计学意义 ($t = -2. 158$, $P = 0. 580$)。见表 2。

3 讨论

感染性休克本质是有效血容量不足引起的组织低灌注。因此血流动力学及组织灌注指标监测对感染性休克的诊断、疗效的观察、方案的调整及治疗终点的选择均至关重要^[7]。老年患者由于机体功能

的降低,是感染性休克的主要发生人群,血容量不足或过多都是有害的,因此及时、准确判断老年患者的容量反应性至关重要。

随着床旁超声心动图在 ICU 的广泛应用,TTE 作为一种便捷、无创的检测手段,逐渐显示出其对评价心脏功能、液体反应性等方面的优势,用于指导感染性休克的液体复苏,已被证实有明确的临床价值^[8]。本研究以 dIVC 指标对比 GEDVI 指标指导老年感染性休克患者的液体复苏,以液体使用量及强心药介入时机作为效果评价,简要分析 dIVC 在老年感染性休克液体复苏中的应用价值。

下腔静脉作为容量血管,其内径和管径塌陷程度常用于重症患者容量状态的评估,有研究显示,低血容量患者下腔静脉内径要小于正常血容量患者,而扩张、固定的下腔静脉通常提示患者处于容量过负荷状态;根据心肺相互关系,下腔静脉内径随吸气相和呼气相的变化可用来判断患者是否存在容量反应性^[9]。老年患者心功能下降,耐受液体过负荷能力差,早期液体复苏过程中易导致心肺血管功能崩溃出现严重的 MODS,dIVC 作为直观测量结果,可以更早的反应心脏前负荷,以此调整液体用量,及强心药物介入时机^[10]。在本研究中,两组 24 h 液体复苏达标率情况分别为 68. 5% 和 51. 7%,dIVC 组好于 GEDVI 组,应用 dIVC 方案提高了 24 h 的达标率,

表 1 两组一般血流动力学指标比较

组别	例数	CVP($\bar{x} \pm s$,mm Hg)			MAP($\bar{x} \pm s$,mm Hg)			HR($\bar{x} \pm s$,次/分钟)		
		0 h	6 h	24 h	0 h	6 h	24 h	0 h	6 h	24 h
GEDVI 组	46	6.1 ± 1.5	11.8 ± 1.2	13.8 ± 1.3	43.2 ± 7.5	51.7 ± 8.8	56.7 ± 6.5	123.1 ± 7.6	118.4 ± 7.3	115.8 ± 10.6
dIVC 组	50	6.1 ± 1.3	9.2 ± 1.5	11.1 ± 1.3	42.6 ± 6.4	71.5 ± 7.8	77.3 ± 7.6	124.4 ± 7.2	101.2 ± 7.6	94.1 ± 7.2

组别	例数	入液量($\bar{x} \pm s$,mL)			强心药介入时间($\bar{x} \pm s$,h)	复苏达标率(%)		
		0 h	6 h	24 h		0 h	6 h	24 h
GEDVI 组	46	0	2896.57 ± 445.68	5810.30 ± 890.45	3.85 ± 1.47	0	44.9	51.7
dIVC 组	50	0	2468.85 ± 326.20 ^a	4738.60 ± 580.35 ^a	2.28 ± 0.69 ^a	0	43.5	68.5 ^a

注:GEDVI 为全心舒张末期容积指数,dIVC 为下腔静脉膨胀指数,HR 为心率,MAP 为平均动脉压,CVP 为中心静脉压,下表同;与 GEDVI 组比较,^a $P < 0. 05$

表 2 两组转归指标比较

组别	例数	APACHE II ($\bar{x} \pm s$, 分)		血乳酸($\bar{x} \pm s$, mmol/L)		乳酸清除率($\bar{x} \pm s$, %)	住 ICU 时间($\bar{x} \pm s$, d)	28 d 病死率(%)
		0 h	24 h	0 h	24 h			
GEDVI 组	16	23. 5 $\pm$ 3. 7	22. 6 $\pm$ 4. 3	7. 7 $\pm$ 0. 8	6. 7 $\pm$ 1. 4	21. 5 $\pm$ 5. 2	16. 8 $\pm$ 2. 4	21. 2
dIVC 组	20	24. 1 $\pm$ 4. 2	19. 0 $\pm$ 3. 4	6. 0 $\pm$ 0. 9	2. 6 $\pm$ 1. 1	53. 6 $\pm$ 11. 5	15. 2 $\pm$ 2. 6	18. 6
$t(\chi^2)$ 值		-0. 751	-4. 778	-6. 482	-7. 176	9. 283	-5. 073	(-2. 158)
P 值		0. 461	0. 001	0. 220	0. 004	<0. 001	0. 083	0. 580

两组之间差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。dIVC 组 6 h 及 24 h 液体入量均显著少于 GEDVI 组 ($P < 0.05$), 说明应用较少的液体即可达到同样的 6h 液体复苏达标率, 并且能够提高 24 h 液体复苏达标率。分析原因, 可能是 dIVC 作为容量反应性指标可以比 GEDVI 更早的提示机体容量状态, 从而减少液体用量, 同时早期判断患者心肌抑制状态, 提前使用强心药物多巴酚丁胺针改善心排功能, 避免容量过负荷, 减少心源性肺水肿及 MODS 发生^[11]。基于 PiCCO 技术的 GEDVI, 在感染性休克患者中, 比 CVP 更能反应心脏前负荷^[12]。但其作为静态反映心脏前负荷的指标, 在预测容量反应性、指导液体复苏方面, 存在一定的局限性^[13]。

两组 ICU 住院时间和 28 d 死亡率差异无统计学意义, 考虑 dIVC 指标仅是通过容量反应性推测心排功能, 受限患者基础心功能状态, 具有不确定性, 要达到更精准、滴定的优化液体管理和判断心脏功能, 仍需目标导向的超声心动图流程全面的分析心肺功能状态^[14]。同时也说明单纯的早期血流动力学改善, 不是感染性休克治疗的终点, 原发疾病的治疗及持续有效的组织器官灌注和氧代谢的功能恢复, 才有可能提高救治成功率。

总之, 超声心动图测量 dIVC 指导液体复苏, 能有效地提高老年感染性休克患者早期液体复苏的成功率; dIVC 较 GEDVI 能更早地反映心脏前负荷状态, 减少液体用量的同时降低并发症发生。超声心动图以其即时高效、无创、可重复的特点, 在危重症诊疗中发挥重要作用。

参考文献

- [1] SHAPIRO N I, HOWELL M, TALMOR D. A blueprint for a sepsis protocol [J]. Acad Emerg Med, 2005, 12 (4): 352-359.
- [2] DURAIRAJ L, SCHMIDT G A. Fluid therapy in resuscitated sepsis: less is more [J]. Chest, 2008, 133 (1): 252-263.
- [3] LEVY M M, FINK M P, MARSHALL J C, et al. 2001SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS international sepsis definitions conference [J]. Crit Care Med, 2003, 31 (4): 1250-1256.
- [4] GUYTON A C, HALL J E. Textbook of medical physiology [M]. 10th ed. Philadelphia: WB Saunders, 2000: 267-269.
- [5] FRANCHI F, SILVESTRI R, TACCONE F S, et al. Comparison between an uncalibrated pulse contour method and thermodilution technique for cardiac output estimation in septic patients [J]. Br J Anaesthesia, 2011, 107 (2): 202-208.
- [6] BARBIER C, LOUBIERES Y, SCHMIT C, et al. Respiratory changes in the inferior vena cava diameter are helpful in predicting fluid responsiveness in ventilated septic patients [J]. Intensive Care Med, 2004, 30 (9): 1740-1746.
- [7] 管向东, 寇秋野. 感染性休克血流动力学的监测指标 [J]. 创伤外科杂志, 2007, 9 (2): 97-99.
- [8] 王玲玲, 梁晓娜, 王育林, 等. 床边超声心动图对急性胸痛的鉴别诊断价值 [J]. 中国临床保健杂志, 2015, 18 (5): 530-531.
- [9] 王小亭, 刘大为, 于凯江, 等. 中国重症超声专家共识 [J]. 中华内科杂志, 2016, 55 (11): 901.
- [10] 王小亭. 扩展的目标导向超声心动图方案对感染性休克患者的影响 [J]. 中华医学杂志, 2011, 91 (27): 1879-1882.
- [11] 王小亭. 顽固性感染性休克相关心功能不全患者的血流动力学研究 [J]. 中华内科杂志, 2008, 47 (7): 551-555.
- [12] MICHARD F, ALAYA S, ZARKA V, et al. Global end-diastolic volume as an indicator of cardiac preload in patients with septic shock [J]. Chest, 2003, 124 (5): 1900.
- [13] ENDO T, KUSHIMOTO S, YAMANOUCHI S, et al. Limitations of global end-diastolic volume index as a parameter of cardiac preload in the early phase of severe sepsis: a subgroup analysis of a multicenter, prospective observational study [J]. J Intensive Care, 2013, 1 (1): 11.
- [14] 王小亭, 刘大为, 于凯江, 等. 中国重症超声专家共识 [J]. 中华内科杂志, 2016, 55 (11): 900-912.

(收稿日期: 2018-02-27)