

超声监测不同部位静脉变异度评估患者有效血容量的研究

张华东^{1,2}, 张卫星^{1,3}

(1.汕头大学医学院, 广东 汕头 515041;

2.深圳市人民医院重症医学科, 广东 深圳 518020;

3.北京大学深圳医院重症医学科, 广东 深圳 518000)

【摘要】 目的 探讨颈内静脉、腋静脉、下腔静脉及股静脉变异度对患者有效血容量评估的价值。方法 选择2018年1~6月深圳市人民医院ICU收治的80例患者为研究对象,入选患者均经超声监测颈内静脉、腋静脉、下腔静脉及股静脉内径呼吸变异度、横截面面积变异度、血流频谱变异度,行补液试验,根据结果分为容量反应组($n=26$)和容量无反应组($n=54$),监测补液前后两组患者的血流动力学变化,并判断患者的容量反应性。结果 容量反应组患者颈内静脉、腋静脉、下腔静脉内径呼吸变异度、横截面面积变异度、血流频谱变异度明显高于容量无反应组,差异均有统计学意义($P<0.05$);两组患者的股静脉内径呼吸变异度[(22.7 ± 2.0)% vs (21.9 ± 1.7)%]和横截面面积变异度[(22.9 ± 2.1)% vs (22.1 ± 1.9)%]比较差异均无统计学意义($P>0.05$),而容量反应组患者的血流频谱变异度明显高于容量无反应组[(44.5 ± 6.8)% vs (23.6 ± 4.5)%],差异有统计学意义($P<0.05$);容量反应组患者的血压[收缩压:(11.9 ± 2.8) mmHg vs (6.5 ± 2.1) mmHg;舒张压:(5.6 ± 1.6) mmHg vs (4.2 ± 1.4) mmHg]、24 h尿量[(0.9 ± 0.3) mL/(kg·h) vs (0.6 ± 0.2) mL/(kg·h)]及乳酸清除率[(62.7 ± 11.8)% vs (36.5 ± 7.6)%]比较,容量反应组患者的改善程度明显优于容量无反应组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。结论 颈内静脉、腋静脉、下腔静脉、股静脉内径呼吸变异度、横截面面积变异度、血流频谱变异度与患者容量反应性密切相关,可用于临床上指导补液治疗。

【关键词】 颈内静脉;腋静脉;下腔静脉;股静脉;变异度;彩色多普勒超声;容量反应性

【中图分类号】 R543.6 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2018)20-2844-03

Study on ultrasound monitoring of venous variability at different parts of the body to assess the effective volume of blood in patients. ZHANG Hua-dong^{1,2}, ZHANG Wei-xing^{1,3}. 1. Shantou University Medical College, Shantou 515041, Guangdong, CHINA; 2. Department of Critical Care Medicine, Shenzhen People's Hospital, Shenzhen 518020, Guangdong, CHINA; 3. Department of Critical Care Medicine, Peiking University Shenzhen Hospital, Shenzhen 518000, Guangdong, CHINA

【Abstract】 Objective To explore the clinical application value of variability of internal jugular vein, axillary vein, inferior vena cava and femoral vein in evaluating the effective blood volume of patients. **Methods** A total of 80 patients admitted to ICU of Shenzhen People's Hospital from January 2018 to June 2018 were selected as subjects. The selected patients were monitored by ultrasonography for internal diameter respiratory variability, cross-sectional area variability, and blood flow spectrum variability of the internal jugular vein, axillary vein, inferior vena cava and femoral vein, and rehydration test were performed. According to the results, they were divided into a volume response group ($n=26$) and a volume non-response group ($n=54$). Hemodynamic changes were monitored in the two groups before and after fluid infusion, and the volume responsiveness of patients was determined. **Results** The internal diameter respiratory variability, cross-sectional area variability and blood spectrum variability of the internal jugular vein, axillary vein and inferior vena cava in the volume response group were significantly higher than those in the volume non-response group ($P<0.05$). The internal diameter respiratory variability, cross-sectional area variability in femoral vein showed no significant difference between the two groups: (22.7 ± 2.0)% vs (21.9 ± 1.7)%, (22.9 ± 2.1)% vs (22.1 ± 1.9)%, respectively; $P>0.05$. The blood spectrum variability of patients in the volume response group was significantly higher than that in the volume non-response group: (44.5 ± 6.8)% vs (23.6 ± 4.5)%, $P<0.05$. Compared with the volume response group, the improvement of blood pressure in patients [systolic pressure: (11.9 ± 2.8) mmHg vs (6.5 ± 2.1) mmHg; diastolic pressure: (5.6 ± 1.6) mmHg vs (4.2 ± 1.4) mmHg], 24 h urine volume [(0.9 ± 0.3) mL/(kg·h) vs (0.6 ± 0.2) mL/(kg·h)] and lactate clearance rate [(62.7 ± 11.8)% vs (36.5 ± 7.6)%] were significantly better than those in the volume non-response group ($P<0.05$). **Conclusion** The internal diameter respiratory variability, cross-sectional area variability, the blood spectrum variability of the internal jugular vein, axillary vein, inferior vena cava and femoral vein have close correlations with patient volume responsiveness, and can be used to guide clinical rehydration therapy.

【Key words】 Internal jugular vein; Axillary vein; Inferior vena cava; Femoral vein; Variability; Color doppler ultrasound; Volume responsiveness

容量状态和容量反应性是评估血流动力学情况的基础,在不同病理生理状态下快速准确地评估患者容量反应性一直是临床上血流动力学管理的重点和难点。超声监测可以用于评估病情,及时发现问题,并能够进行多目标整合的动态评估,结合其他监测手段获得重要监测和评估数据,为疾病的诊断和治疗调整提供及时准确的指导^[1]。应用超声评估血流动力学情况时,首先考虑的问题是容量,容量状态和容量反应性评估是容量管理的核心^[2]。患者在容量不足或容量超负荷状态下均会产生不良后果,所以对有指征补液的患者进行容量反应性评估甚为重要。临床上多采用中心静脉置管监测中心静脉压(CVP)和中心静脉血氧饱和度等评估患者血流量,然而由于中心静脉置管属有创操作,容易出现气胸和出血等并发症,加重患者病情^[3]。下腔静脉可以间接地反映患者血容量情况,血管内径随呼吸运动出现周期性的改变,重症患者出现休克时血容量增加,下腔静脉随呼吸运动的变异度发生改变,所以下腔静脉内径变异度可以预测休克患者补液的容量反应性^[4]。然而对于肥胖、腹腔严重胀气以及腹部手术术后的患者,彩超无法获取清晰的下腔静脉图像。国内外诸多研究探讨测量颈内静脉内径变异率在预测容量反应性中的价值,而对腋静脉和股静脉内径变异度、横切面积变异度、血流频谱随呼吸变异率与容量反应性之间的关系探讨较少^[5]。本次研究运用超声测量位置表浅、操作简便的颈内静脉、腋静脉和股静脉的内径变异度、横切面积变异度、血流频谱随呼吸的变异率,分析其与容量反应性之间的关系,探索一种无创、便捷、准确的预测容量反应性的指标。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2016年1月至2017年1月深圳市人民医院ICU收治的80例患者为研究对象,其中男性46例,女性34例;年龄42~68岁,平均(54.27±4.15)岁;APACHE II评分15~32分,平均(23.51±2.34)分。纳入标准:①病情相对较重,有明显感染症状者;②存在组织灌注不足:心率大于100次/min;尿量<0.5 mL/(kg·h);收缩压<90 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)或高血压患者血压下降超过40 mmHg。排除标准:①患有重要脏器功能障碍者;②重度颅脑损伤和/或神经源性休克患者;③孕妇及哺乳期妇女;④有活动性出血者;⑤有血管畸形者;⑥ICU停留<3 d者。本研究经本院伦理委员会批准,所有患者及家属均签署知情同意书。入选患者入院后均行容量负荷检查^[6],补液后每搏量≥10%为容量反应组(26例),每搏量<10%为容量无反应组(54例)。两组患者的年龄、性别、APACHE II评分等一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

1.2 方法 所有患者入院后,根据具体病情进行

补液治疗、抗生素治疗、器官支持治疗以及输血等,分别在入ICU后0 h、24 h及48 h超声连续监测下腔静脉、颈内静脉、腋静脉和股静脉。采用B型超声诊断仪(Wisonic clover60),用心脏探头探头(频率2.0~5.0 MHz)监测下腔静脉,用线阵探头(频率5.0~11 MHz)监测颈内静脉、腋静脉和股静脉内径(及变异度)、横截面面积(及变异度)、血流频谱(及变异度):受检者取平卧位头转左侧,探头轻置于患者右侧胸锁乳突肌与气管间,平环状软骨、颈总动脉外侧显示颈内静脉;受检者平卧位取右上胸过喙突至腋静脉垂直线的切面为腋静脉监测切面;受检者平卧位剑突下显示下腔静脉标准切面(清晰显示下腔静脉最大纵切面,同时显示腔静脉右房开口及肝静脉开口)作为监测切面;受检者仰卧位下肢外展稍外旋,探头置于腹股沟韧带中部下方探测股静脉并在大隐静脉开口下1 cm处取股静脉横切面作为监测切面。于完整呼吸周期内获得相应的彩色超声图像,测量颈内静脉、腋静脉、下腔静脉及股静脉的最大直径(D_{max})和最小直径(D_{min}),最大横截面面积(S_{max})和最小横截面面积(S_{min}),最大血流流速(V_{max})和最小血流流速(V_{min})。自主呼吸患者内径呼吸变异度= $D_{max}-D_{min}/D_{max} \times 100\%$,横截面面积变异度= $S_{max}-S_{min}/S_{max} \times 100\%$,血流速度变异度= $V_{max}-V_{min}/V_{max} \times 100\%$;机械通气患者内径呼吸变异度= $D_{max}-D_{min}/D_{min} \times 100\%$,横截面面积变异度= $S_{max}-S_{min}/S_{min} \times 100\%$,血流速度变异度= $V_{max}-V_{min}/V_{min} \times 100\%$ 。彩色超声监测均由同一资深影像学医师操作,每位患者连续测量3次,取平均值。

1.3 观察指标 记录两组患者的血压、24 h尿量、乳酸水平,观察两组患者颈内静脉、腋静脉、股静脉呼吸内径变异度、横截面面积变异度、血流频谱变异度。

1.4 统计学方法 应用SPSS19.0统计软件进行数据分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两样本均数比较采用 t 检验,率的比较采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者的颈内静脉、腋静脉、股静脉内径、横截面面积、血流频谱变异度比较 容量反应组患者的下腔静脉、颈内静脉、腋静脉呼吸内径变异度、横截面面积变异度、血流频谱变异度明显高于容量无反应组,差异有统计学意义($P<0.05$),股静脉内径变异度和面积变异度与无反应组比较差异无统计学意义($P>0.05$),血流频谱变异度明显高于无反应组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表1。

2.2 两组患者补液后血流动力学指标比较 容量反应组患者的血压、24 h尿量及乳酸清除率均有明显改善,且改善程度明显优于容量无反应组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表2。

表1 两组患者补液后静脉血流动力学指标比较(% , $\bar{x}\pm s$)

组别	例数	下腔静脉			颈内静脉			腋静脉			股静脉		
		内径变 异度	面积变 异度	血流变 异度	内径变 异度	面积变 异度	血流变 异度	内径变 异度	面积变 异度	血流变 异度	内径变 异度	面积变 异度	血流变 异度
反应组	26	23.5±2.2	25.1±2.7	39.5±4.8	26.2±2.7	28.1±2.9	41.8±6.4	21.9±2.1	32.7±4.3	38.2±4.8	22.7±2.0	22.9±2.1	44.5±6.8
无反应组	54	14.1±1.6	16.4±1.9	28.6±3.1	12.5±2.1	13.8±2.2	27.4±4.9	11.3±1.8	17.6±2.6	25.4±4.1	21.9±1.7	22.1±1.9	23.6±4.5
t值		19.450 4	14.764 1	10.566 5	22.768 6	22.249 1	10.131 8	22.121	16.511 5	11.697 2	1.756 8	1.645 1	14.242 2
P值		0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.079 0	0.099 9	0.000 0

表2 两组患者补液后血流动力学指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	收缩压(mmHg)	舒张压(mmHg)	24 h尿量[mL/(kg·h)]	乳酸清除率(%)
反应组	26	11.9±2.8	5.6±1.6	0.9±0.3	62.7±11.8
无反应组	54	6.5±2.1	4.2±1.4	0.6±0.2	36.5±7.6
t值		8.723 2	3.813 7	4.627 8	10.336 3
P值		0.000 0	0.000 1	0.000 0	0.000 0

3 讨论

容量治疗是临床上最为常见也是最为重要的治疗措施之一,补液的目的是通过增加前负荷增加心排量,从而改善血流动力学状态和组织灌注,是治疗大多数急性循环衰竭的主要治疗措施^[7]。然而越来越多的临床实践证明^[8],过量液体负荷不仅不能增加心排出量,反而会增加心肺容量负担,导致危重患者病情加重甚至死亡,尤其是对于急性肺损伤和感染性休克的患者。因此,补液前应先判断患者容量反应性状况,特别是包括感染性休克和(或)急性呼吸窘迫综合征需要避免容量负荷过重的患者^[9]。准确评估容量反应性是正确指导液体治疗的关键,改善组织灌注,减少低灌注引起多器官功能不全的发生率,避免补液过量引起的相关并发症。补液试验是判断有效血容量的基本方法,通过观察患者心率、血压、中心静脉压和每搏量变化判断容量反应性。补液后心输出量大于10%视为容量反应性增加^[10]。有创血流动力学监测虽然能够得到准确的数据,但其临床操作要求高,且受病因、疾病进展和外在环境等多因素限制,无法及时提供容量复苏参考指标,影响早期治疗效果。

近年来,随着超声技术的不断改进和推广,静脉动态监测逐渐成熟,其最大的优势在于便捷、无创和可重复操作。下腔静脉内径呼吸变异度是随着患者呼吸运动后胸腔压力改变形成回心血流量变化,以往研究证实,休克患者由于容量负荷增加,使下腔静脉内径呼吸变异减小,其与患者容量反应性密切相关,有助于评估休克患者血容量状态,早期评估可以避免有创操作^[11]。然而,对于过于肥胖的患者、胃肠胀气严重的患者,以及因腹部手术不能进行超声操作的患者,下腔静脉探测不能得到满意的图像及精准的测量结果,本次研究采用探测浅表的颈内静脉、腋静脉和股静脉变异度得到了与下腔静脉相近的效果,容量反应组患者颈内静脉、腋静脉呼吸内径变异度、横截面面积变异度、血流频谱变异度明显高于容量无反应组,差异有统计学意义($P<0.05$),容量反应组患者股静脉血流频谱变

异度高于容量无反应组,差异有统计学意义($P<0.05$),两组患者股静脉呼吸内径变异度和横截面面积变异度相比差异无统计学意义($P>0.05$),可能与股静脉距离中心静脉较远且受腹腔压力的影响所致。容量反应组患者的血压、24 h尿量及乳酸清除率均有明显改善,且改善程度明显优于容量无反应组,差异有统计学意义($P<0.05$),可以用于临床上指导休克患者的补液治疗。

综上所述,利用彩色多普勒超声探测颈内静脉、腋静脉、股静脉呼吸内径变异度、横截面面积变异度、血流频谱变异度与容量反应性之间存在密切关系,这些指标跟下腔静脉一样可以作为一种无创、便捷而又准确的预测容量反应性的指标。

参考文献

- [1] 床旁超声在急危重症临床应用专家共识组. 床旁超声在急危重症临床应用的专家共识[J]. 中华急诊医学杂志, 2016, 25(1): 10-21.
- [2] 吴筠凡,周树生. ICU中超声监测技术与容量反应性[J]. 中国急救医学, 2013, 33(10): 955-957.
- [3] 郭喆,何伟,侯静,等. 超声测量上腔静脉血流评估机械通气患者容量反应性[J]. 中华危重病急救医学, 2014, 26(9): 624-628.
- [4] 张青,刘大为,王小亭,等. 超声观测不同部位下腔静脉内径及其变异度的研究[J]. 中华内科杂志, 2014, 53(11): 880-883.
- [5] Vieillard-Baron A, Chergui K, Rabiller A, et al. Superiorvena caval collapsibility as a gauge of volume status in ventilated septic patients [J]. Intensive Care Medicine, 2004, 30(9): 1734-1739.
- [6] 刘大为,王小亭,张宏民,等. 重症血流动力学治疗-北京共识[J]. 中华内科杂志, 2015, 54(3): 248-271.
- [7] 李军,支永乐,秦英智,等. 以血管外肺水指数为导向的危重患者的容量评估[J]. 中华危重病急救医学, 2015, 27(1): 33-37.
- [8] Richter HP, Petersen C, Goetz AE, et al. Detection of right ventricular insufficiency and guidance of volume therapy are facilitated by simultaneous monitoring of static and functional preiod parameters [J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2011, 25(6): 1051-1055.
- [9] 李婷,阚艳敏,马琳,等. 应用床旁超声评估感染性休克患者容量反应性的临床价值[J]. 天津医药, 2016, 44(4): 470-473.
- [10] 尹万红,陈瑶,金晓东,等. 床旁超声监测颈动脉峰流速变异用于评估外科ICU患者容量状态的研究[J]. 四川大学学报(医学版), 2013, 44(4): 624-628.
- [11] 王伟,王立军. 容量反应性的研究进展[J]. 医学综述, 2014, 20(7): 1219-1220.

(收稿日期:2018-07-11)