

每搏心输出量变异度和脉压差变异度在小潮气量下对严重感染容量反应的预测价值

胡乐蓉 李萍 陈鹏

[摘要] **目的** 探讨每搏心输出量变异度(SVV)、脉压差变异度(PPV)在小潮气量下对严重感染容量反应的预测价值。**方法** 选择严重感染伴急性呼吸窘迫综合征行小潮气量通气患者79例,容量负荷实验133次,以容量负荷实验前后心指数增加值(ΔCI) $\geq 10\%$ 为容量反应阳性(R组), $\Delta CI < 10\%$ 为容量反应阴性(NR组),监测两组容量负荷实验前后SVV、PPV、全心舒张末期容积指数(GEDVI)、中心静脉压(CVP)的差值,采用ROC曲线评估其对容量反应的预测价值。**结果** R组容量负荷实验77例次,NR组容量负荷实验56例次。R组容量负荷前后SVV、PPV差值大于NR组,差异均有统计学意义(t 分别=4.90、4.94, P 均 < 0.05),两组容量负荷前后GEDVI、CVP的差值比较差异均无统计学意义(t 分别=0.99、0.92, P 均 > 0.05)。SVV、PPV预测容量反应性曲线下面积分别为0.88(95%CI 0.82~0.94)、0.84(95%CI 0.77~0.91);最佳切点分别为8.50%、7.50%,灵敏度分别为79.10%、85.10%,特异度分别为80.40%、65.20%;CVP、GEDVI曲线下面积分别为0.51(95%CI 0.40~0.62)、0.52(95%CI 0.41~0.63)。**结论** SVV、PPV能预测小潮气量机械通气下感染性休克患者的容量反应,GEDVI、CVP的预测价值较低。

[关键词] 每搏心输出量变异度; 容量反应; 小潮气量; 感染性休克

Predictive value of stroke volume variation and pulse pressure variation fluid responsiveness in septic shock with low tidal volume ventilation HU Lerong, LI Ping, CHEN Peng. Department of Critical Care Medical, EnZe Hospital of EnZe Medical Center, Taizhou 318050, China.

[Abstract] **Objective** To explore the predictive value of stroke volume variation and pulse pressure variation fluid responsiveness in septic shock with low tidal volume ventilation. **Methods** One hundred and thirty three fluid resuscitation were executed in seventy-seven patients with septic shock and low tidal volume. Cardiac index increased $\geq 10\%$ after fluid resuscitation was defined as positive reaction (group R), and cardiac index increased $< 10\%$ was defined as negative reaction (group NR). The levels of SVV, PPV, GEDVI, CVP between two groups were compared. The predictive value on volume responsiveness was analyzed by receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** Totally 77 fluid resuscitation were executed in group R, and 56 fluid resuscitation were executed in group NR. ΔSVV and ΔPPV in group R were significantly higher than those in group NR ($t=4.90, 4.94, P<0.05$). There was no significant difference in $\Delta GEDVI$ and ΔCVP between the two group ($t=0.99, 0.92, P>0.05$). The area under the ROC curve (AUC) of SVV, PPV, CVP, GEDVI were 0.88 (95%CI 0.82~0.94), 0.84 (95%CI 0.77~0.91), 0.51 (95%CI 0.40~0.62), 0.52 (95%CI 0.41~0.63), respectively. When using $SVV \geq 8.50\%$, $PPV \geq 7.50\%$ as the threshold to predict fluid responsiveness, the sensitivities were 0.79, 0.85, and specificities was 0.80, 0.65 respectively. **Conclusion** SVV and PPV can be used as predictors of fluid responsiveness in septic shock with low tidal volume ventilation, but the predictive values of GEDVI and CVP are low.

[Key words] stroke volume variation; fluid responsiveness; low tidal volume ventilation; septic shock

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2019.06.008

基金项目:台州市科技局2017年项目(1701ky55)

作者单位:318050 浙江台州,台州市恩泽医疗中心(集团)恩泽医院急诊科

通讯作者:李萍,Email:lip2884@enzemed.com

滴定式的容量管理及小潮气量通气策略是急性呼吸窘迫综合征机械通气治疗的两个重点。有研究指出,每搏心输出量变异度(stroke volume vari-

ation, SVV)、脉压差变异度(pulse pressure variation, PPV)、全心舒张末期容积指数(global end-diastolic volume index, GEDVI)、中心静脉压(central venous pressure, CVP)能预测危重症患者的容量反应^[1-4],上述指标预测容量反应性是基于心肺交互的理论。潮气量是影响心肺交互的指标之一,本次研究探讨小潮气量状态下SVV、PPV等指标对严重感染容量反应的预测价值。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2015年1月至2018年12月台州恩泽医疗中心(集团)恩泽医院收治的感染性休克伴急性呼吸窘迫综合征的患者79例,其中男性45例、女性34例;年龄45~78岁,平均(60.34±7.03)岁;急性生理与慢性健康评分(acute physiology and chronic health evaluation, APACHE II)为(16.45±2.75)分;感染灶分布:肺部感染29例、弥漫性腹膜炎10例、急性胰腺炎14例、胆道感染10例、皮肤软组织感染6例、血行感染10例。纳入标准:存在明确的感染灶,急性呼吸窘迫综合征诊断标准参照2012年柏林定义^[5];剔除:①年龄<18岁;②有动静脉置管禁忌者;③合并慢性心肺肝肾疾病、先天性心脏病等疾病者;④恶性心律失常者。本次研究经医院伦理委员会批准,所有患者和/或

家属知情同意。

1.2 方法 机械通气采用双向正压通气模式,呼吸机设置:呼气末正压(end-expiratory positive pressure, PEEP)取压力容积曲线低拐点加2 cmH₂O,吸气压力限制在30 cmH₂O以内,潮气量6~8 ml/kg,呼吸频率16~18次/分,吸气时间控制1.2~1.5 s,监测期间予芬太尼针镇痛联合丙泊酚针镇静, Richmond躁动镇静评分-3~4分,无自主呼吸。

1.3 监测指标 以输液前后心指数(cardiac index, CI)增加值(Δ CI)≥10%为容量反应阳性(R组), <10%为容量反应阴性(NR组),监测两组容量负荷实验前后SVV、PPV、GEDVI、CVP及各指标的差值(Δ SVV、 Δ PPV、 Δ GEDVI、 Δ CVP)。

1.4 统计学方法 采用SPSS 18.0统计软件。计量资料均数±标准差(\bar{x} ±s)表示,计量资料比较采用t检验;采用ROC曲线分析SVV、PPV、GEDVI、CVP预测容量负荷的价值。变量相关性分析采用Pearson相关性分析。设P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 79例患者容量复苏133次,R组77次,NR组56次。两组容量负荷实验前后SVV、PPV、GEDVI、CVP及各指标差值比较见表1。

表1 两组容量负荷实验前后SVV、PPV等指标及差值比较

组别	PPV/%	SVV/%	GEDVI/ml/m ²	CVP/cmH ₂ O	
R组	负荷实验前	9.66±1.76	10.61±2.23	675.97±20.62	13.21±2.73
	负荷实验后	8.22±1.82	9.18±2.29	687.63±20.81	13.42±2.73
	差值	1.43±1.34*	1.43±1.34*	11.66±14.37	0.21±2.11
NR组	负荷实验前	7.11±1.57	7.22±1.49	680.91±13.13	8.49±4.43
	负荷实验后	6.91±1.44	7.22±1.67	694.93±13.86	9.03±4.02
	差值	0.20±1.26	0.00±1.23	14.02±9.00	0.57±1.90

注:*,与NR组差值比较,P<0.05。

由表1可见,R组容量负荷前后 Δ SVV、 Δ PPV大于NR组,差异均有统计学意义(t分别=4.90、4.94,P均<0.05),两组容量负荷前后 Δ GEDVI、 Δ CVP比较,差异均无统计学意义(t分别=0.99、0.92,P均>0.05)。

2.2 SVV、PPV预测容量反应性的ROC曲线分析 SVV、PPV预测容量反应性曲线下面积分别为0.88(95%CI 0.82~0.94)、0.84(95%CI 0.77~0.91);最佳切点分别为8.50%、7.50%,灵敏度分别为79.10%、85.10%,特异度分别为80.40%、65.20%;CVP、GEDVI预测容量反应性曲线下面积分别为0.51(95%CI

0.40~0.62)、0.52(95%CI 0.41~0.63)。

2.3 两组容量负荷实验前相关指标差值与 Δ CI的Pearson的分析 Δ SVV、 Δ PPV、 Δ GEDVI与 Δ CI存在线性相关(r分别=0.39、0.39、0.52,P均<0.05), Δ CVP与 Δ CI无线性相关(r=0.01,P>0.05)。

3 讨论

脓毒性休克继发急性呼吸窘迫综合征在重症医学科并不少见。感染性休克需要快速补充容量来维持组织灌注,而肺面临着肺水增多,进而影响肺部氧合及组织的氧供^[6],这需要早期对容量及心

脏对容量的反应性作出准确的预判。

本次研究结果显示, R组容量负荷前后 Δ SVV、 Δ PPV大于NR组, 差异均有统计学意义(P 均 <0.05), 可见SVV、PPV能预测小潮气量严重感染的容量反应性。SVV、PPV对容量的反应性预判是基于心肺交互原理, 即呼吸的不同时相对心脏的前负荷影响导致心输出量存在差异, 其预测容量反应性的准确性也有不少相关的报道^[1,2,7]。合适的呼气末正压通气及小潮气量通气是急性呼吸窘迫综合征基本通气策略。气道正压降低心脏的前后负荷, 小潮气量通气时肺驱动压的降低直接影响心肺交互功能, 故SVV、PPV对容量反应性的预测价值可能受影响。本次研究结果显示, SVV、PPV预测容量反应性曲线下面积均大于0.80, 特异度及灵敏度均较高, 提示SVV与PPV在小潮气量状态下仍存在良好的预测价值。同时, 容量负荷前后 Δ SVV、 Δ PPV与 Δ CI良好的线性相关(P 均 <0.05), 提示小潮气量通气状态下心肺交互仍存在, PPV、SVV变化越大, 容量反应性越佳。与其他脓毒症的研究结果相一致, 但本次研究显示的SVV、PPV的最佳切点8.50%及7.50%低于其他的相关研究10.5%~13.5%^[1-4,7]。刘宁等^[8]研究在动物实验中发现SVV与呼气末正压通气呈负相关, 与CI的相关性进行性下降。Silva等^[9]研究发现小潮气量通气的情况下, SVV预测容量反应的曲线下面积明显减少。

本次研究结果显示, 两组容量负荷前后 Δ GEDVI、 Δ CVP比较, 差异均无统计学意义(P 均 >0.05)。表明GEDVI、CVP不能预测小潮气量严重感染的容量反应性。GEDVI是不受潮气量影响的直接反应心脏容量状态的指标, 理论上可预测容量反应性。陈鹏等^[2]在失血性休克容量反应预测中提示该指标预测容量反应性的曲线下面积达0.93。但本次研究GEDVI曲线下面积仅为0.52, Δ GEDVI在两组之间无差异, 提示该指标不能预测容量反应性, 与脓毒症相关的心肌损害有关。研究提示严重感染存在较高的心功能障碍发生率^[10], 不仅仅存在收缩或舒张功能障碍, 甚至同时存在收缩及舒张功能障碍^[11]。CVP预测容量反应性基于压力与心脏前负荷良好的相关性。本次研究中两组 Δ CVP、ROC曲线下面积及相关性分析均无统计学差异, 说明CVP指标不能预测容量反应性, 与其他研究基本一致^[12], 可能与CVP的测量受心功能、呼气末正压通气、体位、潮气量等

多种因素影响有关。

综上所述, SVV、PPV能预测小潮气量严重感染的容量反应性, GEDVI与CVP的预测价值低。

参考文献

- 1 金康平, 余慧, 陈鹏, 等. 下腔静脉管径呼吸变异指数对机械通气感染性休克容量反应预测[J]. 全科医学临床与教育, 2015, 13(4): 386-389.
- 2 陈鹏, 崔巍, 陈思, 等. 每搏变异度对失血性休克容量反应的预测[J]. 中华急诊医学杂志, 2013, 22(7): 787-789.
- 3 陈卫英, 陈鹏. 下腔静脉内径呼吸变异度对非机械通气脓毒性休克容量反应预测[J]. 全科医学临床与教育, 2018, 16(6): 637-640.
- 4 陈鹏, 潘巧玲, 陈思, 等. 被动抬腿实验预测心源性休克容量反应性[J]. 全科医学临床与教育, 2018, 16(2): 156-159.
- 5 The ARDS Definition Task Force. Acute respiratory distress syndrome: The berlin definition[J]. JAMA, 2012, 307(23): 2526-2533.
- 6 娄雪萍, 郑贞苍, 余玲丽, 等. 容量复苏后液体正负平衡对重症胰腺炎的影响[J]. 全科医学临床与教育, 2014, 12(1): 30-34.
- 7 Angappan S, Parida S, Vasudevan A, et al. The comparison of stroke volume variation with central venous pressure in predicting fluid responsiveness in septic patients with acute circulatory failure[J]. Indian J Crit Care Med, 2015, 19(7): 394-400.
- 8 刘宁, 顾勤, 俞建峰, 等. 呼气末正压对每搏量变异评价容量准确性的影响[J]. 中华危重症急救医学杂志, 2012, 24(7): 283-285.
- 9 Silva Ramos FJ, Oliveira EM, Park M, et al. Heart-lung interactions with different ventilatory settings during acute lung injury and hypovolaemia: an experimental study[J]. Br J Anaesth, 2011, 106(3): 394-402.
- 10 张晓明, 金鹏, 杨华, 等. B型尿钠肽与肌钙蛋白I联合检测对严重脓症患者预后的临床研究[J]. 全科医学临床与教育, 2013, 11(2): 162-164.
- 11 Masson S, Caironi P, Fanizza C, et al. Sequential N-terminal pro-B-type Natriuretic peptide and high-sensitivity cardiac troponin measurements during albumin replacement in patients with severe sepsis or septic shock [J]. Crit Care Med, 2016, 44(4): 707-716.
- 12 Eskesen TG, Wetterslev M, Permer A. Systematic review including re-analyses of 1148 individual data sets of central venous pressure as a predictor of fluid responsiveness [J]. Intensive Care Med, 2016, 42(3): 324-332.

(收稿日期 2019-02-12)

(本文编辑 蔡华波)