

下腔静脉直径及其变化率在低血容量患者液体复苏中的价值

倪春华,陶 涛,蔡福良,杨 燕

(江苏大学附属昆山第一人民医院 ICU,江苏 昆山 215300)

[摘要] 目的:研究下腔静脉直径及其变化率在低血容量患者液体复苏中的价值。方法:90 例低血容量患者,随机分为 3 组,每组 30 例。A 组:中心静脉压组(CVP)以传统“2~5”容量负荷试验为复苏标准;B 组:脉搏指数连续心排量监测组(PICCO)采用 PICCO 指导下,根据全心舒张末期容积指数(GEDVI)进行液体复苏;C 组:超声组以超声检测下腔静脉直径的呼吸变化率作为液体复苏标准,分别记录复苏前、复苏后 3、4、6 h 各时间点的平均动脉压、动脉乳酸值、尿量及复苏中并发症的情况,比较 3 种复苏方法的有效性及安全性。结果:在到达临床复苏标准时间上:C 组在治疗后 3 h 达标,B 组在治疗 4 h 达标,A 组在治疗后 6 h 达标。C 组平均比 B 组提前 1 h、比 A 组提前 3 h 达到临床标准,有显著性差异($P<0.05$)。在组间 MAP、尿量、动脉乳酸清除率的比较中:C 组与 B 组、A 组在治疗后 3 h 值相比较,无显著性差异($P>0.05$);在治疗后 4 h 及 6 h 值相比较,有差异显著性($P<0.05$);3 组在液体复苏后成功救治率上均为 100%,无差异显著性($P>0.05$);3 组并发症的发生:A 组 4 例因补液过快发生急性肺水肿,6 例补液较慢出现急性肾损伤(AKI),并发症发生率为 33.3%;B 组 2 例锁骨下穿刺后出现气胸,4 例因股动脉穿刺不顺,置管时间较长,补液较慢发生 AKI,并发症发生率为 20.0%;C 组无 1 例并发症发生。3 组并发症发生率相比较,差异有显著性($P<0.05$)。结论:下腔静脉超声检测、CVP 及 PICCO 监测在对低血容量患者的液体复苏上都是有效的,但超声检测在液体复苏过程中较 CVP 及 PICCO 监测达标快速,并发症发生率低,具有更好的有效性及安全性。

[关键词] 低血容量;下腔静脉;超声;液体复苏

[中图分类号] R441.9

[文献标志码] B

[文章编号] 1007-4368(2017)12-1641-03

doi:10.7655/NYDXBNS20171228

重症监护病房(ICU)中低血容量患者较为常见,据 SOAPII 研究^[1]统计,ICU 休克患者中低血容量休克约占 16%,早期识别低血容量并开展有效液体复苏来纠正血液动力学对低血容量至关重要^[2],然而血容量不足或者过多都会加重器官功能损害,因此优化液体管理是血液动力学治疗的基石^[3-4],超声已经越来越多地用于评估休克患者,包括下腔静脉直径(IVC)的测量^[5-7]。本研究以下腔静脉超声检查为标准与传统中心静脉压(CVP)导向的容量负荷试验及脉搏指数连续心排量监测(PICCO)指导下,根据全心舒张末期容积指数(GEDVI)进行液体复苏相比较,探讨超声在低血容量性休克患者液体复苏中的有效性及安全性。

1 对象和方法

1.1 对象

选取 2016 年 5 月—2017 年 5 月本院 ICU 收治的低血容量患者共 90 例,其中男 50 例,年龄 19~67 岁,平均 46.3 岁;女 40 例,年龄 18~62 岁,平均 52.3 岁。符合下列 3 项标准的 2 项及以上可纳入:①临床指征:皮肤弹性降低、肢端温度下降、毛细血管再充

盈时间延长 2 s 以上、心动过速 >100 次/min、每小时尿量动态下降;②显性液体丢失:术后引流管液不寻常增多、出现频繁呕吐和(或)腹泻、活动性出血;③仪器及实验室检查:乳酸 >2 mmol/L,收缩压 ≤ 90 mmHg(或既往高血压患者的收缩压下降 >40 mmHg)(1 mmHg=0.133 kPa);脉压差在 20 mmHg。排除标准:①患者不适宜行超声检查,比如存在过分肥胖,过度腹腔积气等影响超声操作或解剖结构异常;②存在对 CVP 和下腔静脉的直径(IVCD)准确性影响大的三尖瓣疾病及严重的左右心功能不全及门脉高压的患者;③存在严重凝血功能异常或进行溶栓治疗中,存在放置中心静脉置管或动脉导管的相对禁忌证。

1.2 方法

按照上述入选及排除标准纳入实验对象,进行数据测量、治疗及统计。采用随机数字表法分为 CVP 组、PICCO 组和超声组,每组各 30 例。治疗前 3 组患者的年龄、性别、MAP、动脉血乳酸、APACHE II 评分等指标比较差异无统计学意义。

CVP 组监测均采用右锁骨下静脉置管(中性静脉导管:7 Fr 双腔 20 cm),有创压力传感器采用型

号 PT_01(深圳迈瑞公司)。检查前让患者去枕平卧位,以右侧腋中线第 5 肋间水平较零测出 CVP。PICCO 组经股动脉置入 PICCO 导管(4 F, PV2014L16N),将导管连接到 PICCO 仪(PULSION),颈内或锁骨下深静脉导管 CVP 端接 PICCO 温度传感器,计算机通过热稀释曲线进行分析,得出基本参数。超声组 B 型超声诊断仪(SonoSite M-Turbo),微凸阵探头,频率 2.0~5.0 MHz;检查前让患者去枕平卧位,以右侧腋中线第 5 肋间水平较零测出 CVP,同时将 B 超探头置剑突下偏右侧;超声束平面平行于患者躯干的长轴,探头向上向左倾斜,显示:肝左叶、下腔静脉长轴断面、左肝静脉、下腔静脉在右房的入口。取得此标准图像后,以左肝静脉汇入点远心端的 2 cm 测出下腔静脉矢状面最大直径 IVCD(M-型模式)。为减少误差,测量均由 ICU 超声组医生负责。

CVP 组根据 CVP 进行液体复苏,使 CVP 达 2~5 cmH₂O,根据 MAP 调整血管活性药物的使用,CVP 组以容量负荷试验为标准进行复苏。PICCO 组在 PICCO 指导下进行目标液体管理,深静脉导管 CVP 端接 PICCO 温度传感器,采用脉搏曲线分析及动脉热稀释法持续监测心排量,同时接压力换能器监测有创动脉压;自连接深静脉导管的温度传感器端快速(5 s 内)注入温度低于 8 °C 生理盐水 10~15 mL,计算机通过热稀释曲线进行分析,得出一些基本参数;根据 GEDVI 来液体复苏,使 GEDVI 达到 680~800 mL/m²;根据 SVRI 监测结果应用血管活性药物,同时监测血管外肺水指数(EVLWI)指导液体选择和利尿剂应用。超声组以下腔静脉超声检查为标准

进行复苏,首先测出患者下腔静脉的直径(IVCD)及其呼吸变化率(Δ IVCD), Δ IVCD=(液体复苏后的下腔静脉最大直径与最小直径的差值)/(下腔静脉最大直径与最小直径的平均值) \times 100%^[8],当 1.3 cm<IVCD<2.2 cm 时,表示患者容量正常;当 IVCD<1.3 cm 时表示容量不足予以液体复苏。补液类型:晶体液采用生理盐水,胶体液采用 6% 羟乙基淀粉。晶体液:胶体液=3:1。CVP 组以 CVP 改变幅度>5 cmH₂O 为复苏终点;PICCO 组以 GEDVI>800 mL/m² 为复苏终点;超声组以 Δ IVCD>53% 为复苏终点。完成复苏后与临床复苏标准 [MAP>80 mmHg、每小时尿量>0.5 mL/kg·h 且动脉乳酸值<2 mmol/L] 作比较。分别记录 3 组复苏后 3、4、6 h 的 MAP、尿量和动脉乳酸值及 3 组治疗后救治成功率及并发症情况。按公式计算 LCR=(入院时动脉血乳酸-检测时动脉血乳酸)/入院时动脉血乳酸 \times 100%。

1.3 统计学方法

应用 SPSS17 统计软件进行统计学处理,计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示。组间比较采用单因素方差分析,进一步的两两比较采用 Bonferroni 检验, $P\leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗后 3 组不同时间 MAP、尿量及乳酸清除率比较

治疗后超声组患者 4、6 h 的 MAP、尿量及乳酸清除率明显高于其他 2 组,差异具有统计学意义($P<0.05$,表 1)。

表 1 治疗后 3 组不同时间 MAP、尿量及乳酸清除率比较 (n=90, $\bar{x}\pm s$)

组别	MAP(mmHg)			尿量[mL/(kg·h)]			乳酸清除率(%)		
	3 h	4 h	6 h	3 h	4 h	6 h	3 h	4 h	6 h
CVP 组	61 \pm 5	70 \pm 8	81 \pm 10	0.3 \pm 0.2	0.4 \pm 0.2	0.5 \pm 0.3	24 \pm 6	32 \pm 6	42 \pm 8
PICCO 组	65 \pm 7	83 \pm 10	90 \pm 10	0.4 \pm 0.2	0.5 \pm 0.3	0.7 \pm 0.3	29 \pm 5	48 \pm 7	52 \pm 10
超声组	85 \pm 7	95 \pm 10	100 \pm 11	0.6 \pm 0.3	0.8 \pm 0.3	0.9 \pm 0.3	36 \pm 7	56 \pm 8	62 \pm 11
P 值	>0.05	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05

2.2 治疗后 3 组患者成功救治及并发症情况汇总

3 组在液体复苏后成功救治率上均为 100%,无显著性差异($P>0.05$),在并发症发生率上:A 组 4 例因补液过快发生急性肺水肿,6 例补液较慢出现急性肾损伤(AKI),并发症发生率为 33.3%;B 组 2 例锁骨下穿刺后出现气胸,4 例因股动脉穿刺不顺,置管时间较长,补液较慢发生 AKI; 并发症发生率为

20.0%; 超声组无 1 例并发症发生,3 组并发症发生率相比较,差异有显著性($P<0.05$)。

在组间的 MAP、尿量、动脉乳酸值的比较中:C 组与其他 2 组在治疗后 3 h 值相比较,差异无显著性($P>0.05$)。在治疗后 4 h 及 6 h 值相比较,差异有显著性($P<0.05$);在到达临床复苏标准[每小时尿量>0.5 mL/(kg·h),MAP>80 mmHg 且动脉乳酸值<2 mmol/L]

时间上:超声组在治疗后 3 h 达标,B 组在治疗 4 h 达标。A 组在治疗 6 h 达标,C 组平均比 B 组提前 1 h,比 A 组提前 3 h 达到临床标准,差异有显著性($P<0.05$);3 组液体复苏在低血容量性休克患者的最终临床效果上都有效,但超声组受胸腹腔压力影响较小且并发症发生率少,超声组达到临床复苏标准所需的时间较短,在液体复苏中更具优势,有效性及安全性更好。

3 讨 论

床旁超声近年来在急诊、ICU 得到了广泛应用,床旁超声除了可以有效指导患者液体复苏,了解危重患者的循环状况,还可以对患者进行心脏检查,大致评估患者心脏功能和肺水情况;B 超作为监测工具的最大优势在于其便捷和无创性,所监测的下腔静脉直径可能用来评价血液丢失和临床治疗的反应。依靠对腔静脉管径和心房、心室大小的直观成像能对容量进行较准确的评估,比依赖动脉系统的监测手段更能反映患者当前的血容量如动脉压、心率等^[9],这就为临床上超声代替 CVP 及 PICCO 进行液体复苏提供了理论依据。

本研究中,存在机械通气患者,其模式均为辅助通气模式,其影响患者组织灌注的最主要因素为血容量;鉴于下腔静脉内径随呼吸变化较大的特性,下腔静脉的内径均取其最大值。结果显示 C 组在达到复苏目标的时间平均较 B 组提前了 1 h,较 A 组提前 3 h,且未见 1 例并发症,而 A 组出现的并发症最多,其机制可能是下腔静脉的超声检查较 CVP 受呼吸、胸腹腔压力及体位等影响较小的原因。在本研究中通过 Δ IVCD 所指导的液体复苏非常成功,相比其他 2 组具有更高的有效性及安全性。是否就此可以用 B 超来指导所有休克患者的液体复苏呢?还需要大量病例研究加以证实。因设备条件的限制,对患者没有进行肺动脉漂浮导管、混合静脉血氧饱和度等监测,到底哪项或哪几项监测与超声检查的相关性最好还需有进一步探索。

床旁超声因其快速、简单、无创及可重复操作等优势,逐渐受到临床医师的重视^[10-12]。特别是在休克患者无法进行有创监测时更具优势,以下腔静脉直

径呼吸变化率为指标来指导的低血容量液体复苏,在容量判断的时效性上强于 CVP 及 PICCO 监测,且安全性高,在指导临床液体复苏方面具有广阔的前景。

[参考文献]

- [1] De Backer D, Biston P, Devriendt J, et al. Comparison of dopamine and norepinephrine in the treatment of shock [J]. *N Engl J Med*,2010,362(9):779-789
- [2] 曹广科,赵玉良,李之海,等. 下腔静脉直径变化评估连续血液净化治疗前后容量状态[J]. *吉林医学*,2014,35(26):5852-5853
- [3] 高 敏,王宇迪,田李星,等. 成人脓毒症护理的最新进展[J]. *中国中西医结合急救杂志*,2015,22(5):557-560
- [4] Pinsky MR. Functional haemodynamic monitoring [J]. *Curr Opin Crit Care*,2014,20(3):288-293
- [5] Abu-Zidan FM. Point-of-care ultrasound in critically ill patients: Where do we stand[J]. *Emerg Trauma Shock*, 2012,5(1):70-71
- [6] Seif D,Mailhot T,Perera P,et al. Caval sonography in shock: a noninvasive method for evaluating intravascular volume in critically ill patients[J]. *Ultrasound Med*, 2012,31:1885-1890
- [7] 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
- [8] 王会娟,贾 彤,李树铁,等. 超声测量下腔静脉呼吸变异指数评估机械通气脓毒症休克患者容量反应性[J]. *山西医科大学学报*,2016,47(6):551-555
- [9] Dipti A, Soucy Z, Surana A, et al. Role of inferior vena cava diameter in as sessment of volume status: a meta-analysis[J]. *Am J Emerg Med*,2012, 30(8):1414-1419
- [10] 王洪亮,刘海涛,于凯江. 被动抬腿试验联合无创心排量监测系统预测容量反应性的临床研究[J]. *中华危重病急救医学*,2011,23(3):146-149
- [11] 吴敬医,张 霞,王 箴,等. 超声心动图评价感染性休克患者液体反应性的临床研究[J]. *中国危重病急救医学*,2014,26(1):36-40
- [12] 洪玉才,张 茂,何小军,等. 急诊床旁应用超声 FAST 方案快速评估多发伤的初步研究[J]. *中华急诊医学杂志*,2010,19(10):1066-1069

[收稿日期] 2017-05-17