

床旁超声在重症患者容量评估中的应用价值探讨

张智博

哈尔滨二四二医院 黑龙江 哈尔滨 150060

【摘要】目的：探讨床旁超声在重症患者容量状态判断中的应用价值。方法：选取我院2023年1月—2025年1月收治的重症患者120例，随机数字表法分为观察组（采用床旁超声， $n=60$ ）与对照组（采用传统容量评估， $n=60$ ）。比较容量评估准确率、容量相关性并发症发生率。结果：观察组容量评估准确率高于对照组，容量相关性并发症发生率低于对照组（ $P<0.05$ ）。结论：床旁超声联合传统容量评估可显著提升重症患者容量评估的精准性，降低容量相关并发症风险。

【关键词】：床旁超声；重症患者；容量评估

DOI:10.12417/2705-098X.26.08.008

在临床重症监护中，患者一旦处于全身炎症反应综合征、感染性休克这类病理状态，往往会同时出现容量失衡与循环功能紊乱的情况。而精准判断患者的容量状态，是后续开展有效液体复苏治疗的关键前提，若评估不准，不管是液体复苏过度还是不足，都可能引发严重问题。比如复苏过度容易导致肺水肿，复苏不足则会造造成组织灌注欠缺，这两种情况都会加重患者病情，甚至影响预后。目前临床常用的传统容量评估手段，主要包括中心静脉压（CVP）监测、尿量观察等。但这些方法存在不少实际缺陷：CVP监测需要进行穿刺操作，属于有创检查，不仅会增加患者痛苦，还可能提升感染风险；尿量观察容易受到利尿剂使用、肾功能状态等多种因素干扰，结果不够客观。相比之下，床旁超声具有无创、实时、可重复的突出优势，近年来在重症患者循环功能评估中的应用越来越广泛。其中，下腔静脉呼吸变异率（CI）和每搏量变异度（SVV）这两个指标，是反映患者容量状态的核心参数，能为临床评估提供更精准的参考。基于此，本研究旨在探讨床旁超声在重症患者容量状态判断中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取我院2023年1月—2025年1月收治的重症患者120例，随机数字表法分为观察组与对照组，观察组男32例，女28例，年龄（ 56.8 ± 12.3 ）岁；对照组男33例，女27例，年龄（ 57.2 ± 11.8 ）岁。两组一般资料比较（ $P>0.05$ ），具有可比性。纳入符合重症患者诊断标准，即需接受机械通气、血管活性药物治疗或多器官功能监测的患者。排除严重胸腹部外伤、畸形或手术史者。

1.2 方法

对照组：采用传统容量评估方案：

（1）侵入性监测：经颈内静脉或锁骨下静脉穿刺置管监测CVP。

（2）临床体征观察：记录心率、平均动脉压、尿量（每小时监测），观察皮肤黏膜颜色、湿度、弹性，评估有无水肿、

肺部啰音等。

（3）实验室指标：检测血红蛋白、红细胞压积、血肌酐、尿素氮等，综合判断容量状态。

观察组：采用床旁超声+传统容量评估方案，传统评估部分同对照组，床旁超声检测如下：

（1）仪器：采用飞利浦E95彩色多普勒超声诊断仪开展检测，配套凸阵探头（频率范围3.5~5.0MHz）及线阵探头（频率范围7.5~10.0MHz），确保检测图像清晰稳定。

（2）CI检测：患者取平卧位姿势，将探头放置于剑突下区域，调整角度获取下腔静脉长轴标准切面，在膈肌上方2~3cm处精准定位测量点，待图像稳定后分别记录吸气末最小内径与呼气末最大内径；判定标准为 $CI>15\%$ 提示容量不足， $CI<5\%$ 提示容量过多，5%~15%为容量正常。

（3）SVV检测：采用脉搏轮廓分析法与超声心动图联合检测方式，通过超声测量左心室流出道内径，结合心率计算每搏量（SV），同步记录呼吸周期内SV最大值与最小值；判定标准为 $SVV>13\%$ 提示容量不足， $SVV<5\%$ 提示容量过多，5%~13%为容量正常。

（4）联合评估：以床旁超声指标为核心，结合传统评估指标综合判定；若超声与传统指标不一致，以超声动态监测结果为准，例如 $CI>15\%$ 但CVP正常时，需结合患者尿量、皮肤弹性进一步观察，必要时通过液体负荷试验验证。

1.3 观察指标

（1）容量评估准确率；（2）容量相关性并发症发生率。

1.4 统计学处理

通过SPSS26.0处理数据，计数（由百分率（%）进行表示）、计量（与正态分布相符，由均数±标准差表示）资料分别行 χ^2 、t检验； $P<0.05$ ，则差异显著。

2 结果

2.1 两组容量评估准确率比较

观察组高于对照组（ $P<0.05$ ）。见表1。

表1 容量评估准确率比较【n(%)】

组别	观察组	对照组	χ^2	P
例数	60	60		
评估准确例数	54	42		
评估准确率	90.00	70.00	7.200	0.007

2.2 两组容量相关性并发症发生率比较

观察组低于对照组 (P<0.05)。见表2。

表2 容量相关性并发症发生率比较【n(%)】

组别	观察组	对照组	χ^2	P
例数	60	60		
肺水肿	2(3.33)	6(10.00)		
急性肾损伤	1(1.67)	4(6.67)		
组织灌注不足	2(3.33)	5(8.33)		
总并发症	5(8.33)	15(25.00)	6.575	0.010

3 讨论

在重症医学临床实践中,如感染性休克、心力衰竭发作以及大手术后的重症患者,其病理生理变化既复杂又多变,容量状态失衡是这类患者常见且关键的问题。正常情况下,人体能依靠肾素-血管紧张素-醛固酮系统、抗利尿激素调控等途径维持体液平衡,但重症患者由于存在大量炎症因子释放引发的风暴反应、微循环灌注障碍以及多器官功能受损等情况,这些调节机制会出现紊乱,很容易出现容量不够或者容量过剩的情况。如果容量不足,会导致组织器官灌注跟不上,进而引发细胞缺氧、乳酸在体内堆积,最终加重多器官功能损伤;若容量过多,又会增加心脏前负荷,容易诱发肺水肿,使心功能进一步恶化,这两种情况都会明显增加患者死亡风险。所以,对重症患者进行精准、实时且动态的容量评估,是治疗过程中最核心的环节之一^[1]。目前临床上常用的传统容量评估方法,存在不少难以避免的局限。以CVP为例,它虽然一直被当作传统容量评估的“金标准”,能反映右心前负荷,但实际应用中会受到胸腔压力、心脏顺应性、患者体位等多种因素干扰,准确性降低。有研究数据显示^[2],接受机械通气的患者,胸腔内的正压会让CVP数值假性升高;而患有心包疾病的患者,心脏顺应性下降,也会导致CVP无法真实反映体内实际容量状态。除此之外,通过观察皮肤弹性、肺部啰音等临床体征来判断容量,主观性较强;尿量监测结果会受到血管活性药物使用、肾功能状况的影响;血红蛋白(Hb)、红细胞压积(HCT)等实验室指标,只能体现某一时刻的静态容量情况,满足不了动态评估的需求。这些缺陷很容易让临床医生对容量状态做出误

判,进而采取不恰当的液体治疗方案,增加并发症发生风险^[3]。因此,探索更精准、无创的动态容量评估手段,已成为当前重症医学领域的重点研究方向。

床旁超声凭借无创、实时、可重复且无辐射的独特优势,有效克服了传统容量评估手段的局限性,现已成为重症患者循环功能评估中不可或缺的工具。本研究选取的CI与SVV,是床旁超声评估容量状态的关键指标,这两个指标用于评估容量状态的核心原理,主要围绕呼吸对循环系统的作用以及容量状态对血管顺应性的调控效应展开^[4]。具体而言,下腔静脉作为人体最粗大的静脉干,直接汇入右心房,其管腔内径的波动情况,能够直接映射右心前负荷与机体血容量的实际状态。在患者自主呼吸的状态下,吸气时胸腔内压力会随之下降,这一变化会促使静脉回心血量增多,进而导致下腔静脉内径缩小;而呼气时胸腔压力升高,静脉回心血量相应减少,下腔静脉内径则会随之增宽。从临床判断标准来看,当患者存在容量不足时,血容量匮乏会导致下腔静脉充盈欠佳,此时呼吸周期内的内径波动幅度会明显加大,对应的CI值就会升高,通常以大于15%作为容量不足的判断阈值;反之,若患者容量过多,下腔静脉会处于过度充盈状态,血管壁张力显著增加,呼吸周期内的内径变化幅度会随之减小,CI值则会降低,一般以小于5%提示容量过多^[5]。相较于CVP,CI受胸腔压力、心脏顺应性的影响较小,更能真实反映患者的动态容量状态。就拿机械通气患者来说,其胸腔正压会同时对CVP和下腔静脉内径产生影响,但CI通过计算呼吸周期内的变异率,能够有效抵消胸腔压力带来的干扰,评估准确性更高。SVV主要反映左心前负荷储备情况,属于动态评估指标,其核心机制在于呼吸周期内胸腔压力变化对左心室每搏量的调控作用。当患者容量不足时,左心室前负荷本就处于较低水平,吸气时胸腔压力下降会促使静脉回心血量增加,进而使左心室每搏量显著上升;呼气时静脉回心血量减少,每搏量则明显下降,这就导致SVV值升高,通常以大于13%提示容量不足。而当容量过多时,左心室前负荷已处于较高水平,呼吸周期内静脉回心血量的波动对每搏量的影响有限,因此SVV值会降低,小于5%则提示容量过多^[6]。值得注意的是,SVV通过直接监测左心室泵血功能的动态变化,能更精准地判断患者的容量反应性,也就是患者对液体复苏的敏感程度,这一点是传统容量评估方法难以实现的。临床中常见这样的案例:部分重症患者CVP检测结果正常,但SVV值大于13%,这提示患者可能存在“隐性容量不足”,此时及时开展液体复苏可显著改善组织灌注;另有部分患者CVP升高,但SVV值小于5%,则提示容量过多,需及时采取利尿等干预措施^[7]。

本研究数据显示,观察组容量评估准确率达90.00%,高于对照组的70.00%(P<0.05),这一结果直观证实了床旁超声对提升容量评估精准度的核心作用。具体来看,观察组采用床旁

超声动态指标与传统静态指标联合评估的方式,两种评估手段形成有效互补:如CVP、尿量及实验室检查这类传统指标,虽能为临床提供基础的容量状态参考,但难以实时反映患者容量变化;而床旁超声检测的CI、SVV指标,可实时监测血管内径及每搏量波动,精准判断患者容量反应性,有效减少传统评估易出现的误判情况^[8]。在容量相关并发症发生率上,观察组总发生率仅8.33%,低于对照组的25.00% ($P<0.05$),进一步凸显了床旁超声的临床实用价值。深究其原因,观察组依托精准的容量评估结果,针对性制定液体治疗策略:针对容量不足患者,及时开展精准液体复苏,避免因组织灌注欠缺引发急性肾损伤、乳酸升高等问题;若存在容量过多情况,则及时采取利

尿、脱水干预,防止肺水肿发生^[9]。而对照组因单纯依赖传统评估方法,存在部分患者液体复苏不足或过度的问题,进而导致并发症发生率偏高。

4 结语

综上所述,将床旁超声与传统容量评估方案结合,能明显提高重症患者容量评估的准确率,减少容量相关并发症的出现,为精准容量管理提供切实依据。CI与SVV这两项核心动态指标,有着无创监测、实时反馈、结果精准的特点,能弥补传统评估方法的短板。因此,床旁超声值得在重症患者容量评估中常规推行,助力优化液体治疗策略,改善患者临床结局。

参考文献:

- [1] 刘帅,王泽熙,程彩云,等.床旁重症超声和脉搏指示剂连续心排出量监测指标对脓毒症休克患儿容量反应性的评估价值[J].中国医刊,2025,60(4):401-405.
- [2] 廖艳军,林小云.无创超声心输出量监测仪联合床旁超声在评估ICU心功能不全患者容量反应性的可行性分析[J].医学理论与实践,2025,38(6):1004-1006.
- [3] 陈旭华,罗春花,孙晓云.基于床旁超声动态评估指导的优化临床路径的容量管理对脓毒症患者的影响[J].影像研究与医学应用,2025,9(19):70-72.
- [4] 叶权生.床旁超声监测联合被动抬腿试验对重症机械通气患者容量反应性评估价值研究[J].世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊),2020,20(81):73-74.
- [5] 亢春苗,牛丹,穆靛,等.迷你容量负荷试验联合床旁超声心动图快速评估重症机械通气患者容量反应性[J].宁夏医科大学学报,2021,43(8):824-828.
- [6] 李敏,刘成产,褚明永.床旁超声测定颈内静脉/颈总动脉截面积比值对重症病人容量反应性的评估价值[J].蚌埠医学院学报,2020,45(8):1104-1106.
- [7] 罗瑜欣,展思东.床旁超声心动图与PiCCO在急性肾功能衰竭休克病患容量反应性评估方面的比较研究[J].黑龙江医药,2024,37(4):910-913.
- [8] 林宗钦,商益,菅洪健,等.床旁超声评估下腔静脉呼吸变异度联合被动抬腿试验在重症脓毒症休克患者中的应用价值[J].医学信息,2023,36(17):142-145.
- [9] 高学慧,舒化青,余愿,等.床旁超声监测下腔静脉在重症患者容量管理中的应用进展[J].中华危重病急救医学,2021,33(11):1379-1383.