

# 下腔静脉变异指导液体复苏对创伤失血性休克患者血栓弹力图、炎症因子的影响及预后相关分析\*

丁国钰 葛兰 朱春燕 张虎

(泰州市人民医院, 江苏 泰州 225300)

**【摘要】** 目的 探讨基于B超的下腔静脉变异指导液体复苏模式对创伤失血性休克患者血栓弹力图、炎症因子的影响及不同液体复苏模式与患者预后的联系。方法 选取2020年1月—2022年6月我院收治的创伤失血性休克患者104例,依据随机数表法将其分为对照组和观察组,每组52例。对照组接受常规限制性液体复苏,观察组接受基于B超的下腔静脉变异指导液体复苏。比较两组患者临床资料、血栓弹力图指标[凝血反应时间(R),血凝块形成时间(K)、血凝块最大强度]、炎症因子[肿瘤坏死因子 $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )、白介素-6(IL-6)、IL-10]差异。根据104例患者28d内死亡、多器官功能障碍综合征、急性呼吸窘迫综合征发生情况分为预后不良组( $n=23$ )和预后良好组( $n=81$ )。采用二元Logistics回归分析影响预后的因素,探究不同液体复苏模式与预后的联系。结果 与对照组比较,观察组患者输血量、输血量、ICU住院时间更少( $P<0.05$ );干预1h,R、K更低,血凝块最大强度更大( $P<0.05$ );干预1h,TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-10更低( $P<0.05$ )。与预后良好组相比,预后不良组患者发病至入院时间 $\geq 6$ h,限制性液体复苏占比更大,休克指数、ISS评分更高( $P<0.05$ )。以发病至入院时间( $<6$ h=1, $\geq 6$ h=0)、液体复苏模式(下腔静脉变异指导=1,限制性液体复苏=0)、休克指数、ISS评分为自变量,预后(预后不良=1,预后良好=0)为因变量,二元Logistics回归分析显示液体复苏模式、发病至入院时间、ISS评分是影响预后不良的因素( $P<0.05$ )。结论 基于B超的下腔静脉变异指导液体复苏可提升患者康复与治疗效率,改善血栓弹力图、炎症反应,是改善预后的保护性因素。

**【关键词】** 液体复苏;创伤失血性休克;上下腔静脉变异;预后;影响因素

**【中图分类号】** R605.971 **【文献标志码】** A **DOI:**10.3969/j.issn.1672-3511.2024.11.027

## The influence of fluid resuscitation guided by inferior vena cava variation on thrombus elasmogram, inflammatory factors and prognostic correlation in patients with traumatic hemorrhagic shock

DING Guoyu, GE Lan, ZHU Chunyan, ZHANG Hu

(Taizhou People's Hospital, Taizhou 225300, Jiangsu, China)

**【Abstract】 Objective** To analyze the effects of fluid resuscitation mode guided by the variation of inferior vena cava based on B-ultrasound on thrombus elasmogram and inflammatory factors in patients with traumatic hemorrhagic shock, and explore the relationship between different fluid resuscitation modes and the prognosis of patients. **Methods** A total of 104 patients with traumatic hemorrhagic shock admitted to our hospital from January 2020 to June 2022 were selected and divided into control group (52 cases) and observation group (52 cases) according to random number table method. The control group received conventional limited fluid resuscitation, and the observation group received fluid resuscitation guided by B-ultrasound of inferior vena cava variation. The differences of clinical data, thromboelastogram indexes [coagulation reaction time (R), blood clot formation time (K), maximum clot intensity], inflammatory factors [tumor necrosis factor  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), interleukin-6 (IL-6), and IL-10] between the two groups were compared. According to the occurrence of death, multiple organ dysfunction syndrome and acute respiratory distress syndrome within 28 days, 104 patients were divided into poor prognosis group (23 cases) and good prognosis group (81 cases). The factors affecting prognosis

基金项目:江苏省自然科学基金项目(BE2018656);泰州市人民医院院级课题(ZL201912)

引用本文:丁国钰,葛兰,朱春燕,等.下腔静脉变异指导液体复苏对创伤失血性休克患者血栓弹力图、炎症因子的影响及预后相关分析[J].西部医学,2024,36(11):1702-1706. DOI:10.3969/j.issn.1672-3511.2024.11.027

were analyzed by binary logistics regression to explore the relationship between different fluid resuscitate modes and prognosis. **Results** Compared with the control group, the amount of infusion, blood transfusion and ICU stay in the observation group were less ( $P < 0.05$ ). Compared with the control group, R and K were lower and the maximum blood clot intensity was higher in the observation group at 1 h ( $P < 0.05$ ). Compared with the control group, the TNF- $\alpha$ , IL-6 and IL-10 in the observation group were lower at 1 h after intervention ( $P < 0.05$ ). Compared with the good prognosis group, the time from onset to admission was  $\geq 6$  h, the proportion of restricted fluid resuscitation, the shock index and ISS score were higher in the poor prognosis group ( $P < 0.05$ ). Time from onset to admission ( $< 6$  h = 1,  $\geq 6$  h = 0), fluid resuscitation mode (guidance for inferior vena cava variation = 1, restricted fluid resuscitation = 0), shock index and ISS score were independent variables, and prognosis (poor prognosis = 1, good prognosis = 0) were dependent variables. Dualistic logistics regression analysis showed that fluid resuscitation mode, time from onset to hospital admission and ISS score were the factors influencing poor prognosis ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Guided fluid resuscitation based on B-ultrasound for inferior vena cava variation can improve patient rehabilitation and treatment efficiency, improve thromboelastography and inflammatory response, and is a protective factor for poor prognosis of patients.

**【Key words】** Fluid resuscitation; Traumatic hemorrhagic shock; Variation of superior and inferior vena cava; Prognosis; Influencing factor

创伤失血性休克是指因大量失血引起的循环血容量不足而导致全身组织器官供血不足,从而发生休克状态,具有发生急骤,进展快,病情重,预后差的特点<sup>[1-2]</sup>。患者多表现为面色苍白、心跳加快、血压下降、尿量减少、呼吸急促等,严重时可出现器官功能衰竭、死亡等情况,故早期诊治是改善患者生存质量的关键<sup>[3-4]</sup>。液体复苏是指在失血或流质丧失的情况下通过静脉注射液体,以恢复血容量和组织灌注的过程,液体复苏的特点是迅速、简便、经济且有效,不同种类的液体可用于不同的情况,如晶体液体、胶体液体等,根据患者的具体情况进行选择<sup>[5-6]</sup>。目前,液体复苏在很多疾病中都有应用,例如失血性休克、创伤和手术等<sup>[7-8]</sup>。其在创伤失血性休克治疗中非常重要,因为失血造成的血容量减少会影响心输出量和氧输送,而液体复苏可以快速恢复血容量和提高氧输送能力,有助于挽救生命,但不同的液体复苏模式对患者的疗效不一致,故对此进行探究十分重要<sup>[9-10]</sup>。凝血紊乱是创伤失血性休克患者一个常见且重要的问题,血栓弹力图可以帮助评估患者的凝血功能状态,包括凝血时间、纤维蛋白原含量、血小板功能等,从而指导个体化的治疗策略,如输血、凝血因子补充或抗凝治疗<sup>[11]</sup>。创伤后的炎症反应可能导致全身炎症反应综合征并引发器官功能损害,监测炎症因子的水平可以帮助评估炎症反应的严重程度并指导相应的治疗决策,如抗炎治疗、补充液体和支持性治疗等<sup>[12]</sup>。基于此,本研究拟分析 104 例患者在接受不同治疗方式后其血栓弹力图、炎症因子的变化,并探寻其预后影响因素,以期提供更全面和个体化的创伤失血性休克治疗策略。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 前瞻性选取 2020 年 1 月—2022 年 6 月我院收治的创伤失血性休克患者 104 例。依据随机数表法将其分为对照组和观察组,每组 52 例。纳入标准:①符合《现代创伤学》中关于创伤失血性休克的定义。②年龄  $> 18$  岁。③入院时所测损伤严重程度评分(Injury Severity Score, ISS)<sup>[13]</sup>  $\geq 16$  分。④存活时间  $> 24$  h,可完成相关液体复苏。⑤受伤至入院时间  $< 6$  h。⑥患者及家属知情并签署知情同意书。排除标准:①合并肝肾等脏器功能异常。②属其他类型失血性休克。③妊娠或哺乳期妇女。④复苏后 30 min 未达到目标血压。⑤合并严重神经系统损害如颅脑损伤。两组患者性别、年龄、ISS 评分、休克指数等资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ) (表 1)。本研究符合《赫尔辛基宣言》内容,经医院伦理委员会审核通过(伦理审批号:2020 年第 23 号文件)。

1.2 方法 对照组:采取常规限制性液体复苏,由颈内静脉或股静脉穿刺并采取中心静脉置管,将心电监测仪连接,对患者中心静脉压(Central venous pressure, CVP)进行实时观察,液体复苏目标:CVP 8~12 mmHg,中心静脉血氧饱和度  $\geq 70\%$ ,平均动脉压  $\geq 65$  mmHg,尿量  $\geq 0.5$  mL  $\cdot$  kg<sup>-1</sup>  $\cdot$  h<sup>-1</sup>。观察组:采用基于 B 超的下腔静脉变异指导液体复苏,采用彩色多普勒超声仪(探头频率 35 MHz),嘱咐患者采取平卧位并进行扫描,测量吸气末最大径及呼气末最大径,测量 3 次并使用平均值,计算患者下腔静脉变异度,当  $> 40\%$  时提高补液速度及补液量,当  $< 30\%$  则降低补液速度并减少补液量,当  $< 20\%$  时则严格控制补液量,若需要则及时进行脱水处理<sup>[11]</sup>。两组均连续干预 1 h 后评估观察指标结果。

1.3 观察指标 ①收集所有患者一般资料,包括年

表 1 两组患者一般资料比较 $[(\bar{x} \pm s), n]$

Table 1 Comparison of general data between the two groups

项目	观察组(n=52)	对照组(n=52)	$\chi^2/t$	P
年龄	35.10±8.38	34.08±8.09	0.631	0.530
性别			0.041	0.839
男	32	33		
女	20	19		
发病至入院时间(h)			0.044	0.833
<6	35	36		
≥6	17	16		
休克指数(分)	2.01±0.64	2.10±0.60	-0.746	0.457
ISS 评分(分)	30.15±8.56	31.04±8.11	-0.541	0.590
监测动脉压			0.039	0.844
是	27	28		
否	25	24		
合并高血压			3.173	0.075
是	27	18		
否	25	34		
合并糖尿病			0.040	0.841
是	20	21		
否	32	31		
致伤原因				0.538
道路交通	25	27		
高处坠落	15	16		
钝器伤	8	6		
其他	4	3		
致伤部位			0.044	0.833
躯干	36	35		
四肢	16	17		

龄、性别、发病至入院时间(依据中位数 6 h 进行分类)、失血量(依据休克指数进行计算,休克指数=脉搏/收缩压(mmHg)、休克指数、ISS 评分、监测动脉压、合并高血压、合并糖尿病、液体复苏模式等。②临床指标:比较两组输液量、输血量及 ICU 住院时间。③血标本处理:采集所有患者干预前、干预 1 h 外周静脉血 3 mL,通过 3 000 r/min 离心 10 min,收集上层

血清低温保存待测。④血栓弹力图:于干预前、干预 1 h 取患者血液标本使用 TEG-5000 分析仪进行检查,包括凝血反应时间(Reaction time, R)、血凝块形成时间(Coagulation time, K)、血凝块最大强度指标。⑤炎症因子:于干预前、干预 1 h 取患者血液标本通过酶联免疫吸附法检测肿瘤坏死因子  $\alpha$ (Tumor necrosis factor- $\alpha$ , TNF- $\alpha$ )、白介素(Interleukin, IL)-6、IL-10 指标。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 22.0 统计软件进行数据分析,计数资料采用  $n(\%)$  表示,进行  $\chi^2$  检验;符合正态分布的计量资料采用均数±标准差 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,行  $t$  检验,通过二元 Logistic 回归进行影响因素分析,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组患者临床资料比较 与对照组比较,观察组患者输液量、输血量、ICU 住院时间更少( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 两组患者临床资料比较 $(\bar{x} \pm s)$

Table 2 Comparison of clinical data between the two groups

组别	n	输液量(mL)	输血量(mL)	ICU 住院时间(d)
观察组	52	2 672.72±521.45	501.45±50.46	7.01±2.45
对照组	52	3 124.12±498.41	543.82±56.71	10.62±2.13
t		-4.513	-4.025	-8.019
P		<0.001	<0.001	<0.001

2.2 两组患者干预前、干预 1 h 血栓弹力图指标比较 干预前,两组患者 R、K、血凝块最大强度比较无显著差异( $P > 0.05$ )。干预 1 h,与对照组相比,观察组 R、K 更低,血凝块最大强度更大( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 两组患者干预前、干预 1 h 血栓弹力图指标比较 $(\bar{x} \pm s)$

Table 3 Comparison of thromboelastogram indexes between the two groups before intervention and 1h intervention

组别	n	R(min)		K(min)		血凝块最大强度(mm)	
		干预前	干预 1 h	干预前	干预 1 h	干预前	干预 1 h
观察组	52	13.62±2.14	9.38±3.14	9.62±2.41	3.98±1.45	35.46±8.45	53.61±8.13
对照组	52	13.45±2.07	11.12±3.20	9.11±4.01	5.81±2.06	35.62±8.01	45.62±8.07
t		0.412	-2.799	0.786	-5.239	-0.099	5.030
P		0.681	0.006	0.434	<0.001	0.921	<0.001

2.3 两组患者干预前、干预 1 h 炎症因子指标比较 干预前,两组患者 TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-10 水平比较无显

著差异( $P > 0.05$ )。干预 1 h,与对照组相比,观察组 TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-10 更低( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 4 两组患者干预前、干预 1 h 炎症因子指标比较 $(\bar{x} \pm s)$

Table 4 Comparison of inflammatory factor indexes between the two groups before intervention and 1h intervention

组别	n	TNF- $\alpha$ (pg/mL)		IL-6(pg/mL)		IL-10(pg/L)	
		干预前	干预 1 h	干预前	干预 1 h	干预前	干预 1 h
观察组	52	148.54±60.43	180.45±65.13	170.45±26.37	216.43±23.92	55.43±20.62	77.13±24.13
对照组	52	142.59±63.41	219.45±63.01	172.41±24.01	238.41±24.01	56.13±19.84	89.45±23.06
t		0.490	-3.103	-0.396	-4.677	-0.176	-2.662
P		0.625	0.002	0.693	<0.001	0.860	0.009

2.4 不同预后患者一般资料比较 根据 104 例患者 28 d 内死亡、多器官功能障碍综合征、急性呼吸窘迫综合征发生情况分为为预后不良组 ( $n=23$ ) 和预后良好组 ( $n=81$ )。与预后良好组相比,预后不良组患者发病至入院时间 $\geq 6$  h、限制性液体复苏占比更大,休克指数、ISS 评分更高 ( $P<0.05$ )。见表 5。

表 5 不同预后患者一般资料比较 [ $n(\times 10^{-2})$ , ( $\bar{x} \pm s$ )]

Table 5 Comparison of general data of patients with different prognoses

项目	预后不良组 ( $n=23$ )	预后良好组 ( $n=81$ )	$\chi^2/t$	$P$
年龄(岁)	34.65 $\pm$ 7.75	34.57 $\pm$ 8.39	0.043	0.966
性别			0.450	0.502
男	13(56.5)	52(64.2)		
女	10(43.5)	29(35.8)		
发病至入院时间(h)			8.378	0.004
$<6$	10(43.5)	61(75.3)		
$\geq 6$	13(56.5)	20(24.7)		
失血量(mL)	1 542.62 $\pm$ 607.61	1 498.12 $\pm$ 652.12	0.293	0.770
休克指数(分)	2.29 $\pm$ 0.58	1.99 $\pm$ 0.62	2.128	0.036
ISS 评分(分)	36.17 $\pm$ 6.80	29.01 $\pm$ 8.04	3.890	$<0.001$
监测动脉压			0.157	0.692
是	13(56.5)	42(51.9)		
否	10(43.5)	39(48.1)		
合并高血压			0.001	0.982
是	10(43.5)	35(43.2)		
否	13(56.5)	46(56.8)		
合并糖尿病			0.001	0.974
是	9(39.1)	32(39.5)		
否	14(60.9)	49(60.5)		
液体复苏模式			4.522	0.033
限制性液体复苏	16(69.6)	36(44.4)		
下腔静脉变异指导	7(30.4)	45(55.6)		

2.5 预后不良多因素分析 以发病至入院时间( $< 6$  h=1,  $\geq 6$  h=0)、液体复苏模式(下腔静脉变异指导=1,限制性液体复苏=0)、休克指数、ISS 评分为自变量,预后(预后不良=1,预后良好=0)为因变量。二元 Logistics 回归分析显示液体复苏模式、发病至入院时间、ISS 评分是影响预后不良的因素 ( $P<0.05$ )。见表 6、图 1。

表 6 预后不良多因素分析

Table 6 Multivariate analysis of poor prognosis

因素	$\beta$	标准误	Wald	自由度	$P$	OR	95%CI
液体复苏模式(1)	-1.349	0.615	4.810	1	0.028	0.260	0.078~0.866
发病至入院时间(1)	-2.160	0.646	11.165	1	0.001	0.115	0.032~0.409
ISS 评分	0.181	0.053	11.577	1	0.001	1.198	1.080~1.329
休克指数	-0.489	0.646	0.573	1	0.449	0.613	0.173~2.175
常量	-4.251	1.428	8.866	1	0.003	0.014	-

注:“-”表示此处无数据。

### 3 讨论

创伤失血性休克给患者造成的危害非常大,可能导致心、脑、肾等重要器官缺血、缺氧,引起器官功能障碍,甚至会危及生命<sup>[14]</sup>。常规限制性液体复苏是

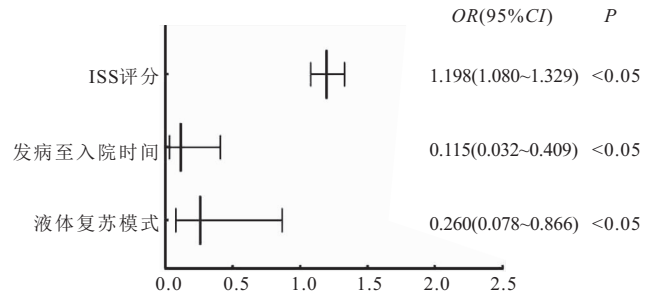


图 1 二元 logistics 回归分析结果森林图

Figure 1 Forest diagram of binary logistics regression analysis results

指在早期只使用严格限制的液体量,这种模式被广泛应用于危重患者的治疗中,但如果液体限制过度,会导致组织灌注不足,从而加重休克状态<sup>[15-16]</sup>。基于 B 超的下腔静脉变异指导液体复苏是一种通过检测下腔静脉的直径和变异程度来判断患者的容量状态,从而指导液体复苏<sup>[17-18]</sup>。该方式的优势在于操作简单、无创、可重复性好,是一种精准有效的治疗方法<sup>[19-20]</sup>。本研究将其应用在创伤失血性休克患者中显示出较好的疗效。

何招辉等<sup>[21]</sup>研究中发现,下腔静脉变异度联合中心静脉-动脉血二氧化碳分压差指导脓毒性休克液体复苏效果较好,能够减少液体总入量并降低不良事件的发生。周鑫等<sup>[22]</sup>研究指出,创伤失血性休克患者使用碳酸氢钠林格液液体复苏治疗效果理想,能够抑制炎症因子表达并改善凝血状态。上述研究对本研究具有一定指导价值。本研究结果显示,观察组输血量、输血量、ICU 住院时间均较对照组低,这是因为通过检测下腔静脉的直径和变异程度,可以更准确地判断患者的容量状态,避免过度或不足的液体复苏,从而减少输血量 and 输血量。在提高液体复苏的效果后,能够减少因过度或不足的液体复苏而引起的并发症,从而减少 ICU 住院时间。血栓弹力图是一种血液凝血功能检测技术,可以评估各个阶段的功能,包括凝血开始、凝血过程和纤维蛋白形成等。干预 1 h 后,观察组 R、K 指标较对照组低,血凝块最大强度较对照组高。采用基于 B 超的下腔静脉变异指导液体复苏可以避免过度液体复苏和不良液体分布,从而减少循环负荷,减轻心脏负担,有利于维持正常的血液循环,通过避免液体不良分布,在一定程度上维持了组织器官的微循环灌注。通过改善液体分布,减少对凝血功能的损害,有利于减轻凝血系统的负担,促进血液的正常凝结,故可以降低 R、K 值,并提高血凝块最大强度。并且,干预 1 h 后,观察组 TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-10 水平较对照组低,表明观察组患者炎症状态得到更好的改善,这是由于 TNF- $\alpha$ 、IL-6、IL-10 都是调节机体的免

疫反应和炎症反应,参与许多生理和病理过程的细胞因子,基于 B 超的下腔静脉变异指导液体复苏可以减少炎症反应和细胞因子的释放,保护免疫系统免受过度激活的伤害,有利于维持机体的正常免疫功能。除此之外,本研究通过二元 Logistics 回归分析,结果表明,发病至入院时间、休克指数、ISS 评分、液体复苏模式是导致患者预后不良的独立影响因素,这可能是由于发病至入院时间越长,表示患者受伤后得到治疗的时间越长,失血量和炎症反应等指标可能已经达到了临界值,造成的组织损伤和器官功能障碍可能已经非常严重,因此,及时抢救和治疗对患者预后非常重要。休克指数是指心率和收缩压的比值,反映患者的循环功能状态<sup>[23]</sup>。休克指数越高,表示患者循环功能越差,组织灌注不足,代谢产物堆积,导致器官功能损害,故患者预后不良的危险性更高。ISS 评分是多项器官损伤评分系统,通过测量患者损伤的不同部位和严重程度来评估创伤损伤的严重程度<sup>[24]</sup>。ISS 评分越高,表示患者受到的创伤越严重,器官功能障碍的发生率和死亡率也越高,预后更差。液体复苏模式的选择与患者疗效密切相关,是其凝血功能及炎性情况的有效反应,如果采用不当的液体复苏模式会导致循环血容量不足或液体过多,严重影响机体水电解质平衡和代谢物排泄,导致预后不良。本研究还存在着不足,如影响因素分析中未纳入更多指标,且纳入的研究对象数量有限,在后续研究中将会针对性改进。

#### 4 结论

创伤失血性休克患者采用基于 B 超的下腔静脉变异指导液体复苏可促进康复,明显提升患者临床治疗效果,改善凝血状态及炎性状态;另外,血栓弹力图及炎性因子均为患者预后有关的影响因素,需引起临床重视。

#### 【参考文献】

- [1] 郭程,俞晔,谢国仁,等. 基于 5G 技术的严重创伤失血性休克救治模式探讨[J]. 中国卫生质量管理, 2021, 28(11): 75-77.
- [2] 黄桂先,金秋华,吴宇,等. 风险程度指导护理干预在严重创伤合并失血性休克患者中的应用[J]. 齐鲁护理杂志, 2023, 29(4): 88-91.
- [3] PUSATERI A E, MOORE E E, MOORE H B, *et al.* Association of Prehospital Plasma Transfusion With Survival in Trauma Patients With Hemorrhagic Shock When Transport Times Are Longer Than 20 Minutes: A Post Hoc Analysis of the PAMPer and COMBAT Clinical Trials [J]. *JAMA Surg*, 2020, 155(2): e195085.
- [4] 赵阳,李程程,高建新,等. 复苏性主动脉球囊阻断术对肝损伤伴失血性休克后凝血功能的影响[J]. 医学研究与战创伤救治, 2023, 36(2): 120-125.
- [5] 罗焯,李明星,陈晓梅,等. TIC 参数定量评估强力霉素改善失血性休克液体复苏期肾再灌注损伤[J]. 西部医学, 2022, 34(4): 488-492, 497.
- [6] 马雨,尹云翔,周艺蕉,等. 脓毒性休克初始液体复苏的争议与研究进展[J]. 中国急救医学, 2023, 43(1): 70-75.
- [7] 王雄明,罗强. 限制性液体复苏救治重症胸部损伤并创伤失血性休克临床效果[J]. 临床误诊误治, 2022, 35(8): 78-81.
- [8] 余琨,陈森,陈涛,等. 重症超声在成人脓毒性休克患者液体复苏中的临床应用价值[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2023, 30(2): 185-190.
- [9] 曹文,聂鑫,张永和. 限制性液体复苏对多发性骨折合并创伤失血性休克患者凝血功能、心肌损害指标及预后的影响[J]. 血栓与止血学, 2022, 28(3): 454-455, 457.
- [10] 武鹏宇,刘俊,王琼. 不同时间点液体复苏治疗对非重症急性胰腺炎患者的疗效[J]. 贵州医科大学学报, 2023, 48(2): 228-232.
- [11] KANG W S, LIM H, KIM B S, *et al.* Assessment of the effects of sugammadex on coagulation profiles using thromboelastographic parameters [J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 11179.
- [12] 冉小利,吴朋,刘宿. 自体血液回输应用于严重创伤失血性休克患者救治的研究进展[J]. 创伤外科杂志, 2022, 24(5): 393-398.
- [13] 李阳,张连阳. 简明损伤定级/损伤严重度评分的研究进展与误用解析[J]. 中华创伤杂志, 2021, 37(1): 11-14.
- [14] 孔凡平,江桂林,徐加红,等. 创伤失血性休克患者应用创伤链式抢救流程管理的效果[J]. 国际护理学杂志, 2023, 42(4): 707-711.
- [15] 赵寻,朱家旺,张晓磊. 限制性液体复苏对创伤性休克患者炎症损伤及多系统器官功能状态的影响研究[J]. 检验医学与临床, 2021, 18(14): 2087-2090.
- [16] 宋怡,陈正钢,李恒涛,等. 使用机械通气联合限制性液体复苏对重度颅脑损伤患者的急救效果及对远期认知功能影响[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(13): 2466-2471.
- [17] 刘冬辉,刘超,文海燕,等. 中心静脉压联合下腔静脉呼吸变异度在脓毒性休克患者液体复苏中的预测价值[J]. 川北医学院学报, 2021, 36(11): 1441-1444.
- [18] 高明菊. 重症超声在感染性休克患者液体复苏的指导价值分析[J]. 现代科学仪器, 2022, 39(1): 114-118.
- [19] 刘璐,叶英,杜志强,等. 超声监测下腔静脉变异度指导液体复苏对脓毒症休克患者预后的影响[J]. 中国医刊, 2022, 57(6): 682-686.
- [20] 邢玲玲,徐飞,王敏,等. 重症超声指导下的早期液体复苏治疗对感染性休克患者临床结局的影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(20): 3067-3072.
- [21] 何招辉,杨小刚,杨春丽,等. 下腔静脉变异度联合中心静脉-动脉血二氧化碳分压差指导脓毒性休克患者液体复苏的疗效分析[J]. 中华危重病急救医学, 2022, 34(1): 18-22.
- [22] 周鑫,孙远松,李贺. 碳酸氢钠林格液在创伤失血性休克患者液体复苏治疗中的作用[J]. 创伤外科杂志, 2022, 24(9): 689-695.
- [23] 胡冬英,季金华,韩姝,等. 以休克指数为指导对评估急诊外科严重创伤合并失血性休克患者的价值分析[J]. 山西医药杂志, 2021, 50(19): 2749-2751.
- [24] 张华锋,赵佳,张允忠,等. “5G 云+医疗”物联网联动新模式在严重创伤患者救治中的应用效果[J]. 中华创伤杂志, 2022, 38(4): 359-364.

(收稿日期: 2023-07-31; 修回日期: 2024-07-30; 编辑: 刘灵敏)