

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.22.016

以每搏量变异度为指导的目标导向液体治疗对肝癌手术患者血流动力学、应激反应及肝肾功能的影响*

刘婷婷 赵 鸽 白瑞平 薛梦雯 刘 琳

(西安交通大学第一附属医院麻醉科 陕西 西安 710061)

摘要 目的:观察以每搏量变异度(SVV)为指导的目标导向液体治疗对肝癌手术患者血流动力学、应激反应及肝肾功能的影响。**方法:**选择2019年4月~2022年1月期间我院收治的肝癌手术患者98例,根据随机数字表法分为对照组[控制性低中心静脉压(CLCVP)指导的目标导向液体治疗,49例]和研究组(SVV为指导的目标导向液体治疗,49例)。对比两组临床指标、血流动力学、肝肾功能指标、应激反应、并发症发生率。**结果:**研究组的输血量、围术期失血量、围术期输血量少于对照组($P<0.05$)。两组术后1d、术后3d谷草转氨酶(AST)、总胆红素(DBIL)、谷丙转氨酶(ALT)、血尿素氮(BUN)、肌酐(Cr)均升高后下降,且研究组的变化程度小于对照组($P<0.05$)。两组手术开始(T1)~术毕(T4)时间点心率(HR)、平均动脉压(MAP)下降后升高($P<0.05$),T1~T4时间点研究组HR、MAP高于对照组($P<0.05$)。两组术后1d、术后3d皮质醇(Cor)、前列腺素 E_2 (PGE $_2$)均升高后下降,且研究组的变化程度小于对照组($P<0.05$)。两组并发症发生率对比无差异($P>0.05$)。**结论:**肝癌手术患者选用SVV为指导的目标导向液体治疗,可维持血流动力学稳定,减轻应激反应及肝肾功能损伤。

关键词:每搏量变异度;中心静脉压;目标导向液体治疗;肝癌;血流动力学;应激反应;肝肾功能

中图分类号:R735.7 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2022)22-4285-05

Effects of Target Guided Fluid Therapy Guided by Stroke Volume Variability on Hemodynamics, Stress Response and Liver and Kidney Function in Patients with Liver Cancer Undergoing Surgery*

LIU Ting-ting, ZHAO Ge, BAI Rui-ping, XUE Meng-wen, LIU Lin

(Department of Anesthesiology, The First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi, 710061, China)

ABSTRACT Objective: To observe the effect of target guided fluid therapy guided by stroke volume variability (SVV) on hemodynamics, stress response and liver and kidney function in patients with liver cancer. **Methods:** 98 patients with liver cancer who were treated in our hospital from April 2019 to January 2022 were selected, and they were randomly divided into control group [controlled low central venous pressure (CLCVP) target guided fluid therapy, 49 cases] and study group (SVV target guided fluid therapy, 49 cases). The changes of clinical indexes, liver and kidney function indexes, hemodynamics, stress response and perioperative complications were compared between the two groups. **Results:** The infusion volume, perioperative blood loss and perioperative blood transfusion volume of the study group were less than those of the control group ($P<0.05$). Glutamic oxaloacetic transaminase (AST), total bilirubin (DBIL), glutamic pyruvic transaminase (ALT), blood urea nitrogen (BUN) and creatinine (Cr) increased and then decreased in the two groups at 1 d after operation and 3 d after operation, and the change degree in the study group was less than that in the control group ($P<0.05$). The heart rate (HR) and mean arterial pressure (MAP) decreased and then increased from the beginning (T1) to the end (T4) of operation time points in the two groups ($P<0.05$), while HR and MAP in the study group were higher than those in the control group ($P<0.05$). Cortisol (Cor) and prostaglandin E_2 (PGE $_2$) increased and then decreased in the two groups at 1d after operation and 3 d after operation, and the degree of change in the study group was less than that in the control group ($P<0.05$). There was no difference in the incidence of complications between two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** SVV guided target directed fluid therapy for patients with liver cancer surgery can maintain hemodynamic stability, reduce stress response and liver and kidney function damage.

Key words: Stroke volume variability; Central venous pressure; Target guided fluid therapy; Liver cancer; Hemodynamics; Stress response; Liver and kidney function

Chinese Library Classification(CLC): R735.7 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2022)22-4285-05

* 基金项目:国家自然科学基金面上项目(81670572);陕西省重点研发项目(2021SF-018)

作者简介:刘婷婷(1986-),女,硕士,住院医师,研究方向:围术期精准循环管理,E-mail: ltingting0707@163.com

(收稿日期:2022-05-23 接受日期:2022-06-18)

前言

肝癌是一种发生在肝脏的恶性肿瘤,手术是治疗该病的常用手段,腹腔镜精准肝切除术因其创伤小、术后快速康复等优点,被广泛应用于临床^[1,2]。但由于肝内血供丰富、血管分布复杂,出血仍是腹腔镜手术中转开腹主要原因^[3]。因此,术中术野改善、减少出血尤为重要。合适的液体治疗策略可减少肝实质离断过程中的出血,控制性低中心静脉压(CLCVP)指导为肝脏手术最常用目标液体治疗策略之一,但近年来不少研究指出CLCVP为静态参数,仅间接反映容量状态,无法正确反映机体出血量情况,可能导致错误决策^[4-6]。每搏量变异度(SVV)可以实时动态监测每搏量并反映一定时间内每搏量变异程度,从而评估循环系统对液体的反应性,指导输液治疗^[7]。本次研究通过探讨以SVV为指导的目标导向液体治疗对肝癌手术患者血流动力学、应激反应及肝肾功能的影响,以期临床选取治疗方案提供参考。

1 资料与方法

1.1 基线资料

本研究通过我院伦理学委员会批准进行,选择2019年4月~2022年1月期间我院收治的98例肝癌手术患者。纳入标准:(1)参考《原发性肝癌的临床诊断与分期标准》^[8],Child-pugh分级A、B级,均确诊为肝癌患者,符合手术指征,择期行腹腔镜精准肝切除术;(2)年龄18~60岁;(3)术前评估无严重基础疾病,血压、血糖控制良好;(4)美国麻醉医师协会分级I-II级;(5)愿意加入本次研究,并签署相关同意书。排除标准:(1)术中出现心律失常、大出血等;(2)严重肥胖,体质指数(BMI)≥35 kg/m²;(3)肝门总阻断时间>90 min,手术时间>6 h;(4)术前合并严重心肺疾病;(5)既往有胸部手术史者;(6)术长时间泵注血管活性药物者;(7)合并凝血功能异常;(8)对本次研究用药存在过敏症。根据随机数字表法分为对照组(n=49)和研究组(n=49),两组的一般资料列表如下,组间对比无差异(P>0.05)。见表1。

表1 临床指标对比($\bar{x} \pm s$)
Table 1 Comparison of clinical indexes ($\bar{x} \pm s$)

Factors	Control group(n=49)	Study group(n=49)	χ^2/t	P
Male/female	32/17	34/15	0.186	0.667
Age(years)	56.29±3.18	55.84±3.76	0.640	0.524
ASA classification(class I/II)	29/20	27/22	0.167	0.683
BMI(kg/m ²)	23.19±1.58	23.26±1.74	-0.208	0.835
Child-pugh classification(class A/B)	28/21	26/23	0.655	0.418

1.2 方法

所有患者均无术前用药,术前常规禁饮食。入室后常规监测心电图、脉搏氧饱和度、体温等,开放上肢外周静脉。麻醉诱导:0.05 mg/kg 咪达唑仑注射液(国药准字H20067040,规格:2 mL:2 mg,宜昌人福药业有限责任公司)、2~3 μg/kg 枸橼酸芬太尼注射液[国药准字H20113509,规格:10 mL:0.5 mg(以芬太尼计),江苏恩华药业股份有限公司]、1.5~2 mg/kg 丙泊酚乳状注射液(国药准字H20123318,规格:50 mL:1.0 g,西安力邦制药有限公司)、0.1 mg/kg 注射用维库溴铵(国药准字H20084548,重庆药友制药有限责任公司,规格:4 mg),诱导成功后气管插管,接麻醉机控制呼吸。麻醉维持:4~6 mg/kg·h 丙泊酚、0.2 μg/kg·min 注射用盐酸瑞芬太尼[国药准字H20030199,规格:2 mg(按C₂₀H₂₈N₂O₅计),宜昌人福药业有限责任公司]、1 μg/kg·min 维库溴铵。研究组患者行桡动脉穿刺置管并与无创心排量监测仪(NICOM,Cheetah Medical公司,美国)连接。所有患者行右侧颈静脉置管测定中心静脉压(CVP)。术中液体管理方案:对照组:根据患者CVP补充液体,维持CVP<5 cmH₂O。当出血量<15%全身血容量时给予羟乙基淀粉40氯化钠注射液(国药准字H20033990,石家庄四药有限公司,规格:500 mL:30 g 羟乙基淀粉40与氯化钠4.5 g)等量补充,当出血量>15%全身血容量时,输注等量少浆红细胞悬液。维持目标:CVP<5 cmH₂O,中心动脉压(MAP)>70 mmHg,心率(HR)<100次/min。当MAP<70 mmHg,并伴有CVP>3 cmH₂O,

且持续1 min,给予50 μg 盐酸去氧肾上腺素注射液(国药准字H31021175,上海禾丰制药有限公司,规格:1 mL:10 mg),单次给药无法维持目标,则去氧肾上腺素剂量加倍。研究组:术中输注复方乳酸钠,维持目标:CVP<5 cmH₂O且SVV<12%。当CVP<5 cmH₂O、SVV>12%且持续3 min以上时,经中心静脉输注6%羟乙基淀粉溶液3 mL/kg,单次给药无法维持目标,则继续给予等量的6%羟乙基淀粉溶液输注。当MAP<70 mmHg,伴有SVV<12 cmH₂O,持续1 min以上,给予50 μg 去氧肾上腺素,单次给药无法维持目标,则去氧肾上腺素剂量加倍。

1.3 观察指标

(1)记录两组患者围术期失血量、围术期输血量、术后拔管时间、输血量。(2)抽取患者术前、术后1 d、术后3 d 静脉血6 mL,分为两管,一管经G92000全自动生化分析仪(深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司生产)检测谷草转氨酶(AST)、总胆红素(DBIL)、谷丙转氨酶(ALT)、血尿素氮(BUN)、肌酐(Cr)。另一管经3400 r/min,离心13 min,分离上清液置于低温冰箱中待检测。采用放射免疫分析法检测皮质醇(Cor)、前列腺素E₂(PGE₂)水平,试剂盒购自北京核海高技术有限公司。(3)记录入室平静时(T₀)、手术开始(T₁)、开始切肝(T₂)、肝横断面完成时(T₃)、术毕(T₄)的MAP和HR。(4)记录并发症(包括恶心呕吐、术后感染、吻合口瘘等)情况。

1.4 统计学方法

采用SPSS23.0软件分析数据,计量资料(临床指标、肝肾

功能指标等)进行单样本 K-S 正态分布检验,符合正态分布,以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示,不同时间点比较采用重复测量方差分析+成组 t 检验(组间)+配对 t 检验(组内)。计数资料(并发症等)以%表示,采用 χ^2 检验。检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

表 2 临床指标对比($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of clinical indexes ($\bar{x}\pm s$)

Groups	Perioperative blood transfusion volume(mL)	Perioperative blood loss volume(mL)	Infusion volume(mL)	Extubation time after operation(min)
Control group(n=49)	516.89±29.30	646.27±31.24	3814.27±182.24	35.37±3.83
Study group(n=49)	457.14±24.26	538.18±29.73	3493.92±173.62	34.98±2.34
t	10.995	17.545	8.909	0.608
P	0.000	0.000	0.000	0.544

2.2 肝肾功能指标对比

两组术前 AST、DBIL、ALT、BUN、Cr 对比差异无统计学意义($P>0.05$)。两组术后 1 d、术后 3 d AST、DBIL、ALT、BUN、Cr

2.1 临床指标对比

两组术后拔管时间组间对比未见显著差异($P>0.05$)。研究组输血量、围术期失血量、围术期输血量较对照组少($P<0.05$)。见表 2。

均升高后下降,且研究组的变化程度小于对照组($P<0.05$)。见表 3。

表 3 肝肾功能指标对比($\bar{x}\pm s$)

Table 3 Comparison of liver and kidney function indexes ($\bar{x}\pm s$)

Groups	Time points	AST(U/L)	DBIL(μ mol/L)	ALT(U/L)	BUN(mmol/L)	Cr(mmol/L)
Control group (n=49)	Before operation	31.58±5.32	13.28±3.86	35.06±5.14	4.24±0.47	61.76±7.44
	1d after operation	89.65±9.48 ^a	41.37±5.61 ^a	84.05±9.19 ^a	9.71±0.63 ^a	92.39±9.53 ^a
	3d after operation	56.98±6.31 ^{ab}	36.97±5.84 ^{ab}	60.78±8.26 ^{ab}	7.92±1.05 ^{ab}	82.19±8.26 ^{ab}
Study group(n=49)	Before operation	31.96±4.57	12.84±3.36	35.47±6.87	4.19±0.39	61.15±8.37
	1d after operation	67.75±8.63 ^{ac}	29.48±4.25 ^{ac}	64.26±7.11 ^{ac}	6.94±0.62 ^{ac}	84.12±7.91 ^{ac}
	3d after operation	45.46±6.34 ^{abc}	21.53±3.68 ^{abc}	48.95±8.92 ^{abc}	5.83±0.51 ^{abc}	73.44±7.66 ^{abc}

Note: compared with before operation, ^a $P<0.05$. Compared with the 1 d after operation, ^b $P<0.05$. Compared with the control group at the same time, ^c $P<0.05$.

2.3 血流动力学指标对比

T0 时间点两组 HR、MAP 对比无差异($P>0.05$)。T1~T4 时

间点两组 HR、MAP 下降后升高($P<0.05$)。T1~T4 时间点研究组 HR、MAP 较对照组高($P<0.05$)。见表 4。

表 4 血流动力学指标对比($\bar{x}\pm s$)

Table 4 Comparison of hemodynamic indexes ($\bar{x}\pm s$)

Groups	Time points	HR(beats/min)	MAP(mmHg)
Control group(n=49)	T0	78.79±6.64	94.36±8.08
	T1	58.62±6.15 ^a	71.46±9.28 ^a
	T2	62.83±5.73 ^{ab}	76.62±8.52 ^{ab}
	T3	68.69±7.61 ^{abc}	82.52±7.49 ^{abc}
	T4	74.73±6.14 ^{abcd}	86.29±7.24 ^{abcd}
Study group(n=49)	T0	78.51±5.72	95.83±8.64
	T1	63.85±6.38 ^{ac}	80.33±6.58 ^{ac}
	T2	68.71±7.36 ^{abc}	85.84±7.19 ^{abc}
	T3	73.71±8.94 ^{abce}	89.38±8.46 ^{abce}
	T4	77.92±7.28 ^{abcde}	94.76±7.37 ^{abcde}

Note: compared with T0, ^a $P<0.05$. Compared with T1, ^b $P<0.05$. Compared with T2, ^c $P<0.05$. Compared with T3, ^d $P<0.05$. Compared with the control group at the same time, ^e $P<0.05$.

2.4 应激反应指标对比

两组术前 Cor、PGE₂ 对比差异无统计学意义 ($P>0.05$)。两组术后 1 d、术后 3d Cor、PGE₂ 均升高后下降,且研究组的变化

程度小于对照组 ($P<0.05$)。见表 5。

2.5 并发症发生率对比

两组并发症发生率对比无差异 ($P>0.05$)。见表 6。

表 5 应激反应指标对比($\bar{x}\pm s$)

Table 5 Comparison of stress response indexes($\bar{x}\pm s$)

Groups	Time points	Cor(ng/mL)	PGE ₂ (pg/mL)
Control group(n=49)	Before operation	49.26±6.28	66.39±10.26
	1 d after operation	87.28±9.83 ^a	99.31±6.08 ^a
	3 d after operation	74.31±9.28 ^{ab}	90.32±11.43 ^{ab}
Study group(n=49)	Before operation	49.34±7.13	65.18±6.12
	1 d after operation	73.86±9.72 ^{ac}	87.41±9.72 ^{ac}
	3 d after operation	62.06±8.25 ^{abc}	79.61±10.35 ^{abc}

Note: compared with before operation, ^a $P<0.05$. Compared with the 1 d after operation, ^b $P<0.05$. Compared with the control group at the same time point, ^c $P<0.05$.

表 6 并发症发生率对比【例(%)】

Table 6 Comparison of incidence of complications[n(%)]

Groups	Nausea and vomiting	Postoperative infection	Anastomotic fistula	Total incidence rate
Control group(n=49)	2(4.08)	3(6.12)	1(2.04)	6(12.24)
Study group(n=49)	2(4.08)	1(2.04)	1(2.04)	4(8.16)
χ^2				0.445
P				0.505

3 讨论

围术期液体治疗是围术期治疗的重要组成部分,术中不恰当的液体输注能直接或间接影响手术操作,甚至导致手术失败^[9-11]。目标导向液体治疗术式是指根据患者的性别、年龄、疾病种类、体重、容量状态、术前全身状况及并发症等,采取个体化的补液方案^[12,13]。该方案实施的主要目的是优化心脏前负荷,在保证有效血容量时,还可满足机体组织氧供和微循环灌注,减少并发症,缩短住院时间,促进患者术后恢复^[14-16]。腹腔镜精准肝切除术中出血是导致中转开腹手术的常见原因,且与患者的预后及临床转归有关^[17]。多项研究表明^[18,19],对于危重及大手术患者,术中应用目标导向液体治疗具有显著优势,合理的液体治疗可减少出血,维持术中血流稳定,确保有效肝血流。CLCVP 指导下的目标导向液体治疗是临床常用的指导模式,其临床实践应用广泛,可以降低肝脏血管充盈度,有利于手术操作,早期一直被众多外科医生推荐使用^[20]。但近些年来也不断受到学者们的质疑,主要体现在它对反映回心血量泵出能力存在局限性,一是因为 CLCVP 是压力代容积方法的静态指标,二是 CLCVP 高低受静脉回流血量、血容量等因素影响,灵敏度不高^[21]。SVV 指导的目标导向液体治疗近年来获得了不少医师患者的喜爱,且其在胃肠外科^[22]及泌尿外科^[23]等多领域已经证实其能减少液体相关并发症。

本次研究结果显示,研究组的围术期输血量、围术期失血量、输血量少于对照组,可见 SVV 指导的目标导向液体治疗可改善肝癌患者围术期指标,促进患者术后恢复。这主要是因为

SVV 可实时了解组织灌注状态,同时又能控制液体的输入量,优化围术期心脏负荷和氧输送,预防围术期潜在的循环容量不足或超负荷,有利于手术的顺利进行^[24]。肝癌患者由于合并肝硬化,术中常因再灌注综合征、大量失血、电解质紊乱等原因导致血流动力学紊乱^[25]。本次研究显示,SVV 指导的目标导向液体治疗可更好的维持肝癌手术患者血流动力学稳定,分析原因主要是因为 SVV 可使机体处于轻度低血容量状态,利于横断肝实质时减少出血,选择性保存肝内结构,既可有效降低肝血管张力,又不引起循环紊乱,从而维持人体血流动力学稳定^[26]。另本文的研究结果也显示,SVV 指导的目标导向液体治疗可有效减轻机体应激反应及肝肾功能损伤,推测主要原因是 SVV 术中严密的液体管理,可帮助机体获得足够需求的组织氧供,避免大量合成自由基,减轻机体负担,减少机体的应激刺激,促进肝脏切除后合成功能的迅速恢复^[27-29]。而两组并发症发生率组间对比差异不显著,也可看出 SVV 指导的目标导向液体治疗安全性较好,有利于保障手术方案的顺利进行。

综上所述,SVV 指导的目标导向液体治疗可减轻机体应激反应及肝肾功能损伤,维持肝癌手术患者血流动力学稳定,减少并发症发生,促进术后恢复。

参考文献(References)

- [1] Li B, Liu T, Zhang Y, et al. Retroperitoneal laparoscopic hepatectomy of recurrent hepatocellular carcinoma: case report and literature review[J]. BMC Gastroenterol, 2020, 20(1): 278
- [2] Chanwat R. Useful maneuvers for precise laparoscopic liver resection [J]. Asian J Endosc Surg, 2018, 11(2): 93-103

- [3] 莘玮, 韩伟光. 开腹与腹腔镜肝癌切除术对肝癌患者免疫应激的影响[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2021, 28(9): 1025-1027
- [4] 吕发凯, 王登基, 谢钰辉, 等. 腹腔镜复杂性肝脏切除术中行 CLCVP 对肝癌患者围术期指标及预后的影响[J]. 肝脏, 2021
- [5] Li Z, Sun YM, Wu FX, et al. Controlled low central venous pressure reduces blood loss and transfusion requirements in hepatectomy[J]. World J Gastroenterol, 2014, 20(1): 303-309
- [6] 曾子洋, 高静, 陈林, 等. 每搏量变异度联合控制性低中心静脉压指导肝癌切除术患者容量治疗的效果[J]. 中华麻醉学杂志, 2017, 37(8): 968-971
- [7] Piccioni F, Bernasconi F, Tramontano GTA, et al. A systematic review of pulse pressure variation and stroke volume variation to predict fluid responsiveness during cardiac and thoracic surgery [J]. J Clin Monit Comput, 2017, 31(4): 677-684
- [8] 中国抗癌协会肝癌专业委员会. 原发性肝癌的临床诊断与分期标准[J]. 中华肝脏病杂志, 2001, 9(6): 324
- [9] Yoshino O, Perini MV, Christophi C, et al. Perioperative fluid management in major hepatic resection: an integrative review [J]. Hepatobiliary Pancreat Dis Int, 2017, 16(5): 458-469
- [10] 何燕, 张建友, 孙建宏. ERAS 理念指导下围术期液体治疗的研究进展[J]. 国际外科学杂志, 2021, 48(1): 67-72
- [11] Sun Y, Yang Z, Tan H. Perioperative nutritional support and fluid therapy in patients with liver diseases [J]. Hepatobiliary Surg Nutr, 2014, 3(3): 140-148
- [12] 富丽俊, 周洋洋, 吴华, 等. 目标导向液体治疗联合右美托咪定对创伤性颅脑损伤患者血流动力学、脑氧代谢及炎症因子的影响[J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(3): 520-523, 497
- [13] Joosten A, Coeckelenbergh S, Alexander B, et al. Hydroxyethyl starch for perioperative goal-directed fluid therapy in 2020: a narrative review[J]. BMC Anesthesiol, 2020, 20(1): 209
- [14] Melloul E, Hübner M, Scott M, et al. Guidelines for Perioperative Care for Liver Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendations[J]. World J Surg, 2016, 40(10): 2425-2440
- [15] Virá g M, Rottler M, Gede N, et al. Goal-Directed Fluid Therapy Enhances Gastrointestinal Recovery after Laparoscopic Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis [J]. J Pers Med, 2022, 12(5): 734
- [16] McLain N, Parks S, Collins MJ. Perioperative Goal-Directed Fluid Therapy: A Prime Component of Enhanced Recovery After Surgery [J]. AANA J, 2021, 89(4): 351-357
- [17] 丛鹏, 屈岳育, 杨红春, 等. 腹腔镜精准肝切除术治疗原发性肝癌的疗效及对应激指标的影响[J]. 中西医结合肝病杂志, 2022, 32(1): 82-84
- [18] 张华明, 韩明明, 李启健, 等. 目标导向液体治疗对腹腔镜肝切除术中血流动力学及脑氧饱和度的影响[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2022, 43(5): 476-480
- [19] 袁柳青, 梁伟东, 李晓玲, 等. 基于每搏量变异的目标导向液体治疗对脑膜瘤切除术血流动力学和 S100 β 蛋白的影响[J]. 实用医学杂志, 2020, 36(22): 3126-3129
- [20] Al Saied G, Almutairi HM, Alharbi Y, et al. Comparison Between the Impact of Vasopressors and Goal-Directed Fluid Therapy on the Management of Free Flap Reconstruction of Head and Neck and Monitoring in ICU[J]. Cureus, 2020, 12(12): e12108
- [21] 刘辉, 李志霞, 谢志伟. 中心静脉压联合每搏量变异度为目标导向的液体治疗在腹腔镜肝叶切除术中的应用 [J]. 山西医药杂志, 2021, 50(10): 1672-1674
- [22] 王翔, 周婷, 方嘉凯, 等. 目标导向液体治疗在胃肠外科 ERAS 术中容量管理的应用[J]. 广东医学, 2018, 39(9): 1279-1282
- [23] 向雪宝, 吴健, 高宏君. 肾移植围手术期目标导向性液体治疗进展[J]. 器官移植, 2014, 5(3): 191-193
- [24] 高敏, 冯金华, 张心怡, 等. 目标导向性液体治疗在肝癌肝叶切除术患者术后液体管理中的安全性及可行性研究 [J]. 四川医学, 2020, 41(10): 1021-1027
- [25] 熊天波, 许冰, 周小洲, 等. 彩色多普勒超声血流动力学特征对鉴别诊断原发性和转移性肝癌的价值 [J]. 实用癌症杂志, 2016, 31(11): 1863-1865
- [26] Kendrick JB, Kaye AD, Tong Y, et al. Goal-directed fluid therapy in the perioperative setting [J]. J Anaesthesiol Clin Pharmacol, 2019, 35(Suppl 1): S29-S34
- [27] 刘超, 邹亮, 郑晖. 不同每搏变异度指导下的目标导向液体治疗对肝癌手术患者术后肝肾功能的影响 [J]. 肝癌电子杂志, 2020, 7(3): 12-16
- [28] Zhang X, Zheng W, Chen C, et al. Goal-directed fluid therapy does not reduce postoperative ileus in gastrointestinal surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(45): e13097
- [29] 马宁, 戴晓雯, 吴建江. 肝部分切除术患者目标导向性液体治疗疗效及安全性研究[J]. 实用肝脏病杂志, 2020, 23(1): 102-105