



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2014.01.006
http://www.zpwz.net/CN/abstract/abstract3752.shtml

· 肝肿瘤专题研究 ·

急性 ANH 联合低中心静脉压对肝癌手术患者凝血功能的影响

吴志云, 查本俊, 邓莎, 王永盛, 谢平

(中国人民解放军第一八〇医院 麻醉科, 福建 泉州 362000)

摘要

目的: 观察急性等容血液稀释 (ANH) 联合低中心静脉压 (ANH+LCVP) 在肝癌手术中对患者凝血功能的影响。

方法: 40 例 ASA I~II 级拟行肝癌切除手术患者随机均分为观察组与对照组, 观察组于全麻后行 ANH, 入室到肝实质横断分离完成前行控制性 LCVP, 对照组按常规处理。记录患者术中、术后的出血量和术后因腹腔出血需再次手术的患者例数, 以及不同时间点患者的血红蛋白 (Hb)、红细胞压积 (HCT)、血小板 (PLT)、纤维蛋白原 (FIB)、活化部分凝血酶时间 (APTT)、凝血酶原时间 (PT)、国际标准化比例 (INR), 凝血时间 (ACT)、血块凝结速率 (CR)、血小板功能 (PF) 等。

结果: 观察组患者术中出血量明显少于对照组 ($P<0.05$), 而术后出血量两组间差异无统计学意义 ($P>0.05$), 两组均无因继发性出血而再次手术的患者; 观察组在采血后、肝癌切除后、恢复容量后 Hb、HCT、PLT、FIB、CR、PF 较术前均明显下降, APTT、PT、INR、ACT 较术前均明显升高, 但恢复容量后比肝癌切除前各指标均明显改善 ($P<0.05$); 对照组患者从手术开始至结束, Hb、HCT、PLT、FIB、CR、PF 呈进行性降低, APTT、PT、INR、ACT 呈进行性升高; 手术结束后观察组各项指标明显较对照组改善 ($P<0.05$)。

结论: ANH+LCVP 能够减少术中出血, 对患者的凝血功能有一定的影响, 但是不会导致异常出血, 可以安全应用肝癌手术中。 [中国普通外科杂志, 2014, 23(1):28-32]

关键词

肝切除术; 肝肿瘤; 血液稀释; 降压, 控制性
中图分类号: R675.3

Effects of acute normovolemic hemodilution plus low central venous pressure on coagulation function in patients undergoing liver cancer resection

WU Zhiyun, ZHA Benjun, DENG Sha, WANG Yongsheng, XIE Ping

(Department of Anesthesiology, 180th Hospital of PLA, Quanzhou, Fujian 362000, China)

Corresponding author: WU Zhiyun, Email: wzy37@sina.com

ABSTRACT

Objective: To investigate the effects of acute normovolemic hemodilution plus low central venous pressure (ANH+LCVP) on coagulation function in patients undergoing liver cancer resection.

Methods: Forty liver cancer patients with ASA I-II physical status scheduled for liver resection were equally

收稿日期: 2012-12-12; 修订日期: 2013-09-24。

作者简介: 吴志云, 中国人民解放军第一八〇医院副主任医师, 主要从事临床麻醉方面的研究。

通信作者: 吴志云, Email: wzy37@sina.com

designated to observational group and control group. Patients in observational group underwent ANH after general anesthesia, and controlled LCVP was performed from the time that the patients entered the operating room to the completion of liver parenchyma transection, while those in control group received the conventional treatment only. The intra- and postoperative blood loss, the number of patients undergoing second operation due to intra-abdominal hemorrhage, and the parameters that included hemoglobin (Hb) level, hematocrit (HCT), platelet (PLT) count, fibrinogen (FIB) concentration, activated partial thromboplastin time (APTT), prothrombin time (PT), and international normalized ratio (INR) as well as activated clotting time (ACT), clot rate (CR) and platelet function (PF) in different time points were recorded.

Results: The intraoperative blood loss in observational group was significantly less than that in control group ($P < 0.05$), but the postoperative blood loss showed no significant difference between the two groups ($P > 0.05$), and no case of either group required a second operation due to secondary hemorrhage. In observational group, the values of Hb, HCT, PLT, FIB, CR and PF were significantly decreased while the values of APTT, PT, INR and ACT were significantly increased at the time after blood collection, after liver cancer resection, and after intravascular volume restoration compared with their values before surgery, but these parameters were obviously improved after intravascular volume restoration compared to that after liver cancer resection. In control group, the values of Hb, HCT, PLT, FIB, CR and PF were progressively decreased while the values of APTT, PT, INR and ACT were progressively increased during the period from the beginning to the completion of operation. All the studied parameters in observational group were better than those in control group ($P < 0.05$).

Conclusion: ANH+LCVP technique can reduce the intraoperative blood loss, but has certain influence on the coagulation function, which does not lead to abnormal bleeding in liver cancer resection, so it can be safely used in liver cancer resection. [Chinese Journal of General Surgery, 2014, 23(1):28-32]

KEYWORDS

Hepatectomy; Liver Neoplasms, Hemodilution, Hypotension, Controlled

CLC number: R675.3

肝脏本身具有丰富的血供, 导致肝脏手术难度大、出血量大, 近年来全国各大城市血源供应严重不足, 有些手术因此延期, 以致有些延期手术患者病情恶化失去手术的机会。急性等容血液稀释 (ANH) 联合低中心静脉压技术 (acute normovolemic hemodilution plus low central venous pressure, ANH+LCVP) 是笔者在肝脏手术中摸索出来的一种方法, 不仅能减少术中失血, 也能减少异体输血, 给更多肝脏手术患者尽早带来了手术的机会, 本文旨在观察其对凝血功能的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

随机选择 40 例拟行肝癌手术的患者, 美国麻醉医师协会分级 (ASA) I~II 级, 其中男 27 例, 女 13 例; 年龄 15~65 岁, 两组患者的一般情况比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$) (表 1)。所有患者均无心、肺、肾疾病, 无凝血功能障碍, 近期无服用抗凝及消炎镇痛药物史。术前血红蛋白 (Hb)

≥ 120 g/L, 红细胞压积 (HCT) $\geq 36\%$, 白蛋白 ≥ 35 g/L。随机分成观察组 (ANH+LCVP 组) 和对照组 (常规组), 每组 20 例。

表 1 两组患者一般情况 ($n=20$)

Table 1	The general data of the two groups of patients ($n=20$)		
组别	性别 (男/女)	年龄 (岁)	体质量 (kg)
观察组	13/7	42 ± 19	67 ± 23
对照组	14/6	46 ± 16	61 ± 25

1.2 麻醉方法

术前 30 min 给予鲁米那 0.1 g、盐酸戊乙奎醚注射液 0.01 mg/kg 肌肉注射, 患者入手术室后进行常规心电图监护, 开放上肢静脉。所有患者均采用气管内插管全麻, 依次静注咪唑安定 0.05 mg/kg、芬太尼 4 μ g/kg、顺苯磺酸阿曲库铵 0.15 mg/kg、异丙酚 1.5~2.0 mg/kg, 气管插管后机控呼吸, 持续吸入纯氧, 潮气量 8~10 mL/kg, 呼吸频率 10~13 次/min, 维持在 35~40 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa), 吸呼比 1:2。行右侧颈内静脉穿刺置管, 用于输液和监测中心静脉压; 左

桡动脉穿刺置管,连接监测有创血压,同时进行血常规、凝血各项指标和 Sonoclot 检测。术中分别以 $0.1\sim 0.2 \mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 和 $2 \mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 持续泵注雷米芬太尼和顺苯磺酸阿曲库铵,维持镇痛和肌松效果,吸入七氟醚维持适当的麻醉深度,使双频谱指数(BIS)值维持在40~60。

1.3 自体血获取

观察组患者全麻后进行等容量血液稀释,预计把 HCT 稀释至 30%~35%,采血量根据公式计算[采血量=体质量(kg)×7%×2×(HCT术前-HCT目的)/(HCT术前+HCT目的)],并查 Hb 和 HCT 确认。通过桡动脉采血,同时经外周静脉输入等量羟乙基淀粉 130/0.4。采血速度以血压(BP)、心率(HR)保持平稳为准,约 25~40 mL/min,采集的血液放于 ACD 袋中室温下保存。

1.4 LCVP 的控制

观察组患者入室到肝实质横断分离完成前,输注乳酸林格氏液,输注速度控制在 1~2 mL/kg,除外观观察组患者用来进行 ANH 的羟乙基淀粉 130/0.4 的量和术中的失血量(术中失血量采用羟乙基淀粉 130/0.4 等量进行补充)。患者在肝实质离断过程中必须控制中心静脉压(CVP)在 0~5 cmH₂O (1 cmH₂O=0.098 kPa) 范围,部分 CVP 仍 >5 cmH₂O 者,可静脉泵注少量硝酸甘油,在维持 LCVP 的过程中,当收缩压(SBP) <90 mmHg 或平均动脉压(MAP) <60 mmHg,可静脉泵注多巴胺;如手术结束患者尿量少于 1 mL/(kg·h),可静脉推注速尿。两组患者术中如出血量超过全身总容量的 25% 或 Hb <70 g/L 时,观察组患者开始输注自体血,对照组患者输异体血,当肝癌切除后,观察组患者利用剩余的自体血和晶体液、羟乙基淀粉 130/0.4 恢复血容量,晶胶比为 1:1,使中心静脉压恢复到正常水平。

1.5 监测指标

术中连续监测 CVP、MAP、脉搏血氧饱和度(SpO₂)和呼气末 CO₂ 分压(P_{ET}CO₂);并于入室后、采血后、肝癌切除后、恢复容量后同时检测血常规:Hb、血小板(PLT)、凝血指标[活化的部分凝血活酶时间(APTT)、凝血酶原时间(PT)、纤维蛋白原(FIB)、国际标准化比率(INR)];并用 Sonoclot 分析仪检测激活的凝血时间(ACT)、血块凝结速率(CR)、血小板功能(PF);并记录

所有患者术中和术后失血量(引流袋的血液总量)和继发性出血需再次手术患者的例数。

1.6 统计学处理

采用 SPSS 13.0 统计软件进行处理,计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组内比较采用重复测量的方差分析,组间比较采用成组 *t* 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者术中出血量和术后出血情况的比较

术中出血量观察组明显少于对照组($P < 0.05$),术后出血量两组比较差异无统计学意义($P > 0.05$),两组均没有因继发性出血而再次手术的患者(表2)。

表2 两组患者术中出血量和术后出血情况的比较(mL)
Table 2 Comparison of the intra- and postoperative blood loss between two groups (mL)

组别	<i>n</i>	术中出血量	术后出血量
观察组	20	315 ± 226 ¹⁾	111 ± 31
对照组	20	421 ± 209	121 ± 46

注:1)与对照组比较, $P < 0.05$

Note: 1) $P < 0.05$ vs. control group

2.2 两组患者 Hb、HCT 和凝血指标的变化情况

观察组患者采血后、肝癌切除后、恢复容量后的 Hb、HCT、PLT、FIB 值较术前均明显下降,APTT、PT、INR 值较术前均明显升高($P < 0.05$),但恢复容量后的 Hb、HCT、PLT、FIB 值较肝癌切除后明显增加,APTT、PT、INR 值则下降($P < 0.05$);对照组患者 Hb、HCT、PLT、FIB 值从手术前到手术结束呈进行性降低,APTT、PT、INR 值呈进行性升高,手术结束后观察组各项指标值较对照组明显改善(表3)。

2.3 Sonoclot 凝血指标的变化情况

观察组患者采血后、肝癌切除后、恢复容量后 ACT 较术前均明显上升,CR、PF 值较术前均明显下降($P < 0.05$);恢复容量后 ACT 值较肝癌切除后明显下降,CR、PF 值上升($P < 0.05$);对照组患者 ACT 值从术前到手术结束呈进行性上升,CR、PF 值呈进行性下降,手术结束后观察组 ACT、CR、PF 值较对照组明显较改善(表4)。

表 3 两组患者 Hb、HCT 和凝血指标的比较 (n=20)
Table 3 Comparison of the Hb and Hct value and other parameters of blood coagulation between the two groups (n=20)

项目	术前	采血后	肝癌切除后	恢复容量后
Hb (g/L)				
观察组	133 ± 10	95 ± 7 ¹⁾	86 ± 6 ¹⁾	103 ± 9 ^{1), 2), 3)}
对照组	135 ± 12	125 ± 10 ³⁾	104 ± 14 ^{1), 3)}	93 ± 10 ¹⁾
HCT (%)				
观察组	45 ± 6	32 ± 2 ¹⁾	26 ± 2 ¹⁾	35 ± 4 ^{1), 2), 3)}
对照组	46 ± 5	40 ± 6 ³⁾	32 ± 5 ^{1), 3)}	30 ± 7 ¹⁾
PLT (× 10 ⁹ /L)				
观察组	226 ± 73	182 ± 56 ¹⁾	155 ± 42 ¹⁾	193 ± 71 ^{1), 2), 3)}
对照组	242 ± 75	231 ± 67 ³⁾	161 ± 61 ¹⁾	121 ± 59 ¹⁾
FIB (mg/dL)				
观察组	3.5 ± 0.4	2.6 ± 0.4 ¹⁾	2.1 ± 0.3 ¹⁾	2.7 ± 0.2 ^{1), 2), 3)}
对照组	3.4 ± 0.5	3.3 ± 0.2 ³⁾	2.0 ± 0.6 ¹⁾	1.8 ± 0.7 ¹⁾
APTT (s)				
观察组	32 ± 4.6	42 ± 4.6 ¹⁾	51 ± 8.3 ¹⁾	39 ± 5.3 ^{1), 2), 3)}
对照组	31 ± 5.5	36 ± 4.5 ³⁾	52 ± 7.1 ¹⁾	55 ± 6.7 ¹⁾
PT (s)				
观察组	12 ± 0.8	14 ± 1.1 ^{1), 3)}	15 ± 1.3 ¹⁾	14 ± 1.3 ^{1), 2), 3)}
对照组	12 ± 0.9	13 ± 0.7	16 ± 1.1 ¹⁾	16 ± 1.5 ¹⁾
INR				
观察组	1.1 ± 0.1	1.4 ± 0.1 ^{1), 3)}	1.5 ± 0.2 ¹⁾	1.2 ± 0.2 ^{2), 3)}
对照组	1.2 ± 0.3	1.2 ± 0.2	1.5 ± 0.2 ¹⁾	1.5 ± 0.3 ¹⁾

注: 1) 与术前比较, $P < 0.05$; 2) 与肝癌切除后比较, $P < 0.05$; 3) 与对照组比较, $P < 0.05$

Note: 1) $P < 0.05$ vs. preoperative value; 2) $P < 0.05$ vs. value after liver resection; 3) $P < 0.05$ vs. control group

表 4 两组患者 Sonoclot 凝血指标比较 (n=20)
Table 4 Comparison of the Sonoclot coagulation parameters between the two groups (n=20)

项目	术前	采血后	肝癌切除后	恢复容量后
ACT (s)				
观察组	121 ± 11	155 ± 12 ¹⁾	162 ± 10 ¹⁾	147 ± 9.9 ^{1), 2), 3)}
对照组	125 ± 9	132 ± 13	168 ± 15 ¹⁾	170 ± 12 ¹⁾
CR (U/min)				
观察组	26.3 ± 5.9	19.8 ± 2.2 ¹⁾	15.2 ± 2.1 ¹⁾	16.4 ± 2.9 ^{1), 2), 3)}
对照组	25.6 ± 4.2	22.1 ± 4.7 ¹⁾	13.6 ± 3.6 ¹⁾	13.2 ± 3.1 ¹⁾
PF				
观察组	2.5 ± 0.4	2.2 ± 0.3	2.0 ± 0.1 ¹⁾	2.2 ± 0.3 ^{2), 3)}
对照组	2.7 ± 0.3	2.5 ± 0.5	2.1 ± 0.6 ¹⁾	2.0 ± 0.3 ¹⁾

注: 1) 与术前比较, $P < 0.05$; 2) 与肝癌切除后比较, $P < 0.05$; 3) 与对照组比较, $P < 0.05$

Note: 1) $P < 0.05$ vs. preoperative value; 2) $P < 0.05$ vs. value after liver resection; 3) $P < 0.05$ vs. control group

3 讨 论

肝癌术中同种异体输血可以导致免疫功能抑制, 缩短患者无瘤生存期, 增加肝癌复发的机会^[1-4], 临床上肝癌手术中应严格掌握输血指征, 尽量减少输血。对于肝癌手术, 如何减少异体输血, 近年来成为关注的问题。陈启斌等^[5]通过对肝癌患者术

前输血影响因素的分析, 指出对而对高输血概率的肝癌患者选择实施自体输血, ANH+LCVP 应用在肝癌手术中能减少术中失血同时也能减少异体输血, 这在笔者前期研究工作中已证实^[6-7], 与本文的研究结果一致。

控制性 LCVP 技术是肝脏手术中减少手术失血的一种技术^[8-9], 该技术主要是限制液体的输入, 降低 CVP 以降低肝窦、肝静脉、门静脉的压力, 从而减少术中出血, 但这种方式可导致患者处于相对高凝状态, 研究^[10]表明, 在 LCVP 期间血液黏度、红细胞聚集指数均较正常输液患者高, 红细胞变形指数较正常输液患者低, 同时患者术前禁食、禁饮所导致的血液浓缩及精神紧张等应激反应也可以造成高凝。ANH 是已被证实的一种有效的血液保护措施^[11-12], 而且可以改变机体的血液流变学, 使组织血流灌注和氧供得到改善, ANH+LCVP 技术既可以维持 LCVP 又可以进行血液稀释, 也可能对凝血功能造成一定的影响, 本文旨在观察其在肝癌手术过程中凝血功能的一些变化情况。

本研究采用常规实验室检测和 Sonoclot 凝血分析两种方法来观察其对凝血功能的影响, 常规的凝血实验检测只观察了凝血级联反应过程中起始的“血浆相”部分, 缺乏对后期“细胞相”的监测, 而大多数凝血酶的生成和血小板的相互作用都发生在这一期当中。Sonoclot 分析仪观察的是凝血全部过程, 在检测凝血时更接近体内状态, 能够准确地监测凝血功能的变化, 现已大量应用于凝血功能的检测和研究^[13-15]。它可以提供关于全部纤维蛋白形成及聚合、纤维蛋白、血小板的相互作用、血小板功能及纤溶速率的相关信息, 与血小板的数量和功能具有良好的相关性, 能够发现一些被常规的凝血实验遗漏的重要信息。

本研究表明, 进行 ANH 后, 常规实验室数据显示 PT、APTT 延长, PLT、FIB 减少, PT 反映外源性凝血功能的变化, APTT 反映内源性凝血功能的指标, 这可能一方面是采血导致血液中各种凝血因子和血液成份暂时的丢失, 另一方面可能是羟乙基淀粉 130/0.4 稀释的结果。有研究^[16]表明, 羟乙基淀粉 130/0.4 在轻度稀释时对凝血指标的影响不大, 中度、极度血液稀释则可导致血液趋向低凝, 输注羟乙基淀粉 130/0.4 主要是引起血浆 VIII 因子和 VWF 下降, 对内外源性凝血和血小板功能无影响^[17]。另有报道^[18]羟乙基淀粉 130/0.4 分子可能通过阻断血小板膜糖蛋白受体与配基结合, 或使

GPIIb/IIIa 发生构型变化, 导致血小板活性受抑制; 也有报道^[19] 提出羟乙基淀粉 130/0.4 与 FVIII/vWF 复合体结合, 导致该复合体在体内被加速清除, 从而影响了 VIII 因子的促凝血作用及 vWF 的抗原活性^[20], 使凝血功能受到抑制。Sonoclot 数据也显示 ACT 延长, PF、CR 明显减小, 研究表明, 凝血因子不足和纤维蛋白原水平、血小板减少。但是在手术过程中未出现异常出血患者, 表明维持正常凝血需要只要能保持 $PLT > 50 \times 10^9/L$, 凝血因子浓度达到正常人的 30%, 其中 V、VII、VIII 因子只须达到正常范围的 20%~25% 即可、FIB 不低于 0.75 g/L 就足以维持机体正常的凝血功能^[21], 这也说明进行急性 ANH, HCT 为 30%~35% 对患者凝血功能是一个安全的范围。从表 2、3 可以看出, 患者输入自体血液后, PT、APTT、ACT 较肝癌切除后明显缩短, PF、CR 明显增加, 这是因为给患者补充了自身血液的各种成分。这同时也说明了回输前患者凝血功能的改变主要是由于凝血因子和血液成份的丢失。

综上所述, 术前凝血功能基本正常的肝癌患者术中采用急性 ANH+LCVP 能减少术中失血, 但对患者血液有形成份有一定影响, 可使它们显著地低于术前值, 但机体还是可以保持足够的凝血功能, 当血液回输时, 由于回输的是新鲜的自体血, 保持了血液原有的有形成份, 包括凝血因子和血小板, 因此回输后各凝血指标改善以及血液有形成份含量均有明显提高。所以只要控制好稀释程度, 术中严密监测, 急性 ANH+LCVP 可以安全应用肝癌手术中。

参考文献

- [1] 彭彬, 田云鸿, 邓绍强, 等. 术中同种异体输血对肝癌患者手术预后的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2011, 10(9):668-669.
- [2] Hanazaki K, Kajkawa S, Shimozawa N, et al. Perioperative blood transfusion and survival following curative hepatic resection for hepatocellular carcinoma[J]. Hepatogastroenterology, 2005, 52(62):524-529.
- [3] Shiba H, Ishida Y, Wakiyama S. Negative impact of blood transfusion on recurrence and prognosis of hepatocellular carcinoma after hepatic resection[J]. J Gastrointest Surg, 2009, 13(9):1636-1642.
- [4] Yoshizawa K, Abe H, Kubo Y, et al. Expansion of CD4(+)CD25(+) FoxP3(+) regulatory T cells in hepatitis C virus-related chronic hepatitis, cirrhosis and hepatocellular carcinoma[J]. Hepatol Res, 2010, 40(2):179-187.
- [5] 陈启斌, 莫卫东, 许戈良, 等. 肝癌肝切除的输血因素分析[J]. 中国普通外科杂志, 2011, 20(7):687-690.
- [6] 查本俊, 吴志云, 张诚华, 等. 急性 ANH 自体输血联合控制性低中心静脉压在肝癌切除手术中减少异体输血的价值探讨[J]. 临床军医杂志, 2012, 40(3):716-718.
- [7] 查本俊, 吴志云, 邓莎, 等. 急性 ANH 联合低中心静脉压在肝癌手术中的应用[J]. 临床麻醉学杂志, 2013, 29(1):49-52.
- [8] 张光英, 林成新, 刘敬臣. 不同水平控制性低中心静脉压下肝叶切除术患者术中出血量的比较[J]. 中华麻醉学杂志, 2011, 31(4):465-468.
- [9] Wang B, He HK, Cheng B, et al. Effect of low central venous pressure on postoperative pulmonary complications in patients undergoing liver transplantation[J]. Surg Today, 2013, 43(7):777-781.
- [10] 林成新, 何文政, 王喜军, 等. 控制性低中心静脉压对肝叶切除术患者血液流变学的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2009, 25(1):10-12.
- [11] Ono K, Shibata J, Tanaka T, et al. Acute normovolemic hemodilution to reduce allogenic blood transfusion in patients undergoing radical cystectomy[J]. Masui, 2009, 58(2):160-164.
- [12] Guo JR, Yu J, Jin XJ, et al. Effects of acute normovolemic hemodilution on perioperative coagulation and fibrinolysis in elderly patients undergoing hepatic carcinectomy[J]. Chin Med Sci J, 2010, 25(3):146-150.
- [13] 李修良, 田鸣. Sonoclot 凝血和血小板功能分析仪监测肝移植术中凝血功能变化的应用[J]. 国际外科学杂志, 2010, 37(1):38-40.
- [14] Babski DM, Brainard BM, Krimer PM, et al. Sonoclot evaluation of whole blood coagulation in healthy adult dogs[J]. J Vet Emerg Crit Care (San Antonio), 2012, 22(6):646-652.
- [15] Brandy KR, Meyer RM, Luo X, et al. Evaluation of the coagulation profile among oral and vaginal combined hormonal contraceptive users using sonoclot coagulation analyzer[J]. Clin Appl Thromb Hemost, 2012, 18(6):576-581.
- [16] 黄文起. 围术期凝血功能调控和量化处理策略[J]. 中华普通外科学文献: 电子版, 2010, 4(4): 301-303.
- [17] 黄贞玲, 王珊娟, 周仁龙, 等. 羟乙基淀粉 130/0.4 和 200/0.5 对凝血和血小板功能的影响[J]. 上海交通大学学报: 医学版, 2009, 29(5):569-573.
- [18] 游玉媛, 杨承祥, 李艳萍, 等. 羟乙基淀粉 130/0.4 体外不同程度血液稀释对凝血功能的影响[J]. 中华麻醉学杂志, 2008, 28(4):421-423.
- [19] Mittermayr M, Streif W, Haas T, et al. Hemostatic changes after crystalloid or colloid fluid administration during major orthopedic surgery: the role of fibrinogen administration[J]. Anesth Analg, 2007, 105(4):905-917.
- [20] Cabrales P, Tsai AG, Intaglietta M. Resuscitation from hemorrhagic shock with hydroxyethyl starch and coagulation changes[J]. Shock, 2007, 28(4):461-467.
- [21] 龚玲, 金善良, 金珏, 等. 不同种类液体行离体血液稀释对凝血功能的影响[J]. 上海医学, 2011, 34(2):109-113.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式: 吴志云, 查本俊, 邓莎, 等. 急性 ANH 联合低中心静脉压对肝癌手术患者凝血功能的影响[J]. 中国普通外科杂志, 2014, 23(1):28-32. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2014.01.006
 Cite this article as: WU ZY, ZHA BJ, DENG S, et al. Effects of acute normovolemic hemodilution plus low central venous pressure on coagulation function in patients undergoing liver cancer resection[J]. Chin J Gen Surg, 2014, 23(1):28-32. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2014.01.006