

DOI:10.3724/SP.J.1008.2008.00427

## 重症肝炎肝移植术患者的麻醉管理

徐海涛,石学银\*,袁红斌,刘虎,何星颖,付海龙

第二军医大学长征医院麻醉科,上海 200003

**[摘要]** **目的:**总结重症肝炎患者行肝移植术的麻醉管理经验。**方法:**回顾性分析2006年1月至2007年1月48例重症肝炎行肝移植术患者的临床麻醉资料,总结麻醉管理经验。采用全身麻醉,术中根据血流动力学监测结果调整肾上腺素、去氧肾上腺素用量;分别与术前、门静脉阻断前5 min、无肝期30 min、开放血流前5 min、新肝期5 min、新肝30 min和60 min时抽取桡动脉血作血气电解质分析,测定凝血功能,根据结果调整用药维持电解质及凝血功能稳态。**结果:**48例肝移植患者麻醉成功,术中无死亡,术中平均出血量(5 219±478) ml。术前轻度碱中毒、低K<sup>+</sup>、低Na<sup>+</sup>、低Cl<sup>-</sup>。与术前相比,pH、BE、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>无肝期30 min明显降低,新肝期60 min回升;K<sup>+</sup>无肝期30 min明显升高,新肝60 min逐渐下降;无肝期Ca<sup>2+</sup>明显降低( $P<0.05$ )。术前凝血酶原时间(PT)明显长于正常值( $P<0.05$ ),经治疗后好转,在新肝期前后5 min内PT再次延长;纤维蛋白原定量(FIB)较术前明显降低( $P<0.05$ ),至术毕时逐渐恢复。全组患者在无肝期心输出量(CO)、平均动脉压(MAP)迅速下降,其余各点血流动力学基本平稳。**结论:**重肝患者肝移植术前常合并内环境紊乱,必须随时监测患者血流动力学、血气及凝血功能的相关指标,并根据监测结果随时调整用药以维持内环境稳定。

**[关键词]** 重症肝炎;肝移植;麻醉

**[中图分类号]** R 657.3; R 512.6 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2008)04-0427-04

## Perioperative anesthetic management for fulminant hepatic failure patients receiving liver transplantation

XU Hai-tao, SHI Xue-yin\*, YUAN Hong-bin, LIU Hu, HE Xing-ying, FU Hai-long

Department of Anesthesiology, Changzheng Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200003, China

**[ABSTRACT]** **Objective:** To summarize our experience in perioperative anesthetic management for fulminant hepatic failure (FHF) patients receiving liver transplantation. **Methods:** The clinical anesthetic data of 48 FHF patients receiving orthotopic liver transplantations (OLT) from January 2006 to January 2007 were retrospectively analyzed, and the anesthetic management experience was summarized. General anesthesia was applied; the hemodynamics was monitored during the operation and doses of adrenaline and phenylephrine were adjusted according to the monitoring results. Blood samples were obtained before operation, before anheptic, 30 min after anheptic phase, 5 min before neoheptic phase, and 5 min, 30 min and 60 min after neoheptic phase for blood gas and electrolyte analysis and for determination of coagulation function; the drugs were subsequently adjusted according to analysis results. **Results:** All the 48 patient underwent successful anesthetic management and there was no death during operation. The average blood loss during operation was (5 219±478) ml. Mild alkalosis, hypokalemia, hyponatremia, and hypocalcemia were present before operations. pH, BE and HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> were obviously reduced 30 min after anheptic phase and increased 60 min after neoheptic phase. Kalemia was obviously increased 30 min following anheptic phase and began to increase 60 min following neoheptic phase. Calcium concentration was decreased at the end of preanheptic phase ( $P<0.05$ ). Prothrombin time (PT) before operation was significantly longer than the norm ( $P<0.05$ ) and tended to recover after treatment; however, it prolonged again 5 min before and after neoheptic phase. The fibrinogen (FIB) level was significantly decreased compared with that before operation ( $P<0.05$ ) and gradually recovered at the end of the operation. There was no rapid decrease in the cardiac output or mean arterial pressure at anheptic phase, and the hemodynamics was stable at other phases. **Conclusion:** FHF patients are often complicated with disorders in the inner environment; their hemodynamics, blood gas and coagulation functions should be monitored perioperatively, and drugs should be adjusted accordingly to maintain the stability of the inner environment.

**[KEY WORDS]** fulminant hepatic failure; liver transplantations; anesthesia

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2008, 29(4): 427-430]

**[收稿日期]** 2007-09-11 **[接受日期]** 2008-01-20

**[基金项目]** 上海市卫生局科研课题(2006076)。Supported by Health Department of Shanghai Municipal Government(2006076)。

**[作者简介]** 徐海涛,讲师、主治医师。E-mail: xuht1968@163.com

\* 通讯作者(Corresponding author)。Tel: 021-63610109-73611, E-mail: shixueyin1128@yahoo.com.cn

重症肝炎肝硬化患者病死率较高;肝移植是目前较有效的治疗方法之一<sup>[1-2]</sup>。但重症肝炎患者存在低氧血症、碱中毒、电解质紊乱、高胆红素血症以及严重的凝血机能改变,有一部分患者甚至会出现肝性脑病或循环功能衰竭。此类移植患者围术期麻醉管理与调控难度很大<sup>[3-4]</sup>,是目前相关研究的热点。国外相关研究<sup>[5-6]</sup>较多,但样本量较小,缺乏全面的大样本的经验总结。为进一步提高对重症肝炎肝移植术麻醉管理的认识,降低患者术中术后病死率,本研究回顾了2006年1月至2007年1月48例重症肝炎肝移植患者的临床麻醉资料,总结麻醉管理经验。

1 资料和方法

1.1 一般资料 2006年1月至2007年1月重症肝炎终末期肝衰肝移植患者48例,诊断参照文献<sup>[7]</sup>,其中男37例,女11例,年龄27~64岁,平均(40.2±10.7)岁,其中重症肝炎肝硬化42例,爆发性肝坏死6例。肝功能Child评分12~15分。合并肺部感染7例,胸腔积液9例,肺动脉高压5例,肾功能衰竭3例。术前血常规及肾功能指标如下:血小板(PLT)为(4.11±0.57)×10<sup>9</sup>/L,血球压积(HCT)为(28±6)%,肌酐(Cr)为(131.2±14.7)μmol/L,尿素氮(BUN)为(509.2±117.8)μmol/L,血红蛋白(Hb)为(7.6±1.3)g/L。9例患者接受过人工肝治疗,4例患者伴原发性腹膜炎,1例合并肥厚性梗阻性心肌病。

1.2 术中麻醉管理

1.2.1 麻醉诱导及维持 术前常规肌内注射阿托品0.3mg。入室取血检验血生化全套、血气、电解质、凝血全套。静脉注射咪达唑仑0.05mg/kg、芬太尼2~3μg/kg、普鲁泊福1~2mg/kg和阿曲库铵0.5~1mg/kg麻醉诱导后气管插管、机械通气。术中普鲁泊福2~4μg/ml靶控输注(TCI)、间断注射芬太尼和阿曲库铵维持麻醉。术中常规使用乌司他丁。全组患者均未使用静脉体外转流。

1.2.2 血流动力学监测 常规监测有创动脉压(ABP)、心电图(EKG)、中心静脉压(CVP)、肺动脉压(PAP)、肺毛细血管楔压(PAWP)、连续心输出量(CCO)、呼气末二氧化碳分压(PetCO<sub>2</sub>)、听觉诱发电位(AEPI)、中心体温(T)、尿量等;采用脉波指示剂连续心输出量(PiCCO)技术监测全心舒张末期容积(GEDV)、胸腔内血容积(ITBV)、血管外肺水(EV-LW)、全身血管阻力(SVR)、每搏量变异(SVV)等。

1.2.3 血气分析及凝血功能监测 分别与术前、门静脉阻断前5min、无肝期30min、新肝期5min、新肝60min和术毕时抽取桡动脉血作酸碱、血气、电解质分析和凝血全套测定。根据血气检测结果调整酸碱度,调整呼吸参数,按需给碳酸氢钠或精氨酸。根据电解质结果适当补充K<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>,遇血K<sup>+</sup>浓度高时,结合高渗糖给胰岛素。根据凝血功能检测结果和术中创面出血情况,给以纤维蛋白原、凝血酶原复合物、冷沉淀、Ⅶ因子、新鲜血浆或血小板。根据血流动力学状态给以多巴胺、硝普钠、去氧肾上腺素或肾上腺素等血管活性药。

1.3 统计学处理 使用SPSS 11.0统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用t检验,P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况及血流动力学监测结果 48例肝移植患者无麻醉死亡。手术时间平均(459±61)min,无肝期时间平均(61.5±7.2)min,术中平均出血量(5219±478)ml,输少浆红细胞(4809±247)ml,输白蛋白(89.6±10.2)g,输纤维蛋白原(4.21±0.71)g,输凝血酶原复合物(215.5±22.6)U,8例患者输冷沉淀,4例患者输血小板,7例患者术中给予诺其(Ⅶ因子)。无肝前期尿量(428±71)ml,新肝期尿量(538±46)ml。全组患者在无肝期CO、MAP迅速下降,其余各点血流动力学基本平稳(表1)。

表1 重肝患者肝移植围术期各时间点血流动力学变化

Tab 1 Changes in hemodynamics of 48 fulminant hepatic failure patients during perioperative period

Index	Pre-operation	Anhepatic	Anhepatic 30 min	Pre-neohepatic 5 min	Neohepatic 5 min	Neohepatic	
						30 min	60 min
CO (L·min <sup>-1</sup> )	8.7±0.8	7.6±1.2	5.2±1.4**	6.1±1.5*	6.8±1.1*	8.2±1.7	9.0±1.4
HR f/min <sup>-1</sup>	88±12	90±14	109±21*	107±18*	105±10	92±10	94±12
MAP p/kPa	9.8±1.5	10.1±0.7	6.1±1.1**	7.5±0.9**	7.7±1.4**	9.3±1.5	9.4±1.2
CVP p/kPa	1.61±0.12	1.55±0.13	1.04±0.26**	1.19±0.37**	1.32±0.24**	1.62±0.46	1.51±0.19
ITBV (ml/m <sup>2</sup> )	1465±112	1427±89	1179±102	1328±82	1561±98*	1532±75	1509±127
SVV(%)	12.1±0.4	9.7±0.6**	12.7±0.5	11.8±0.7	13.4±0.9	12.9±0.7	9.7±0.77

HR: Heart rate; MAP: Mean aortic pressure; CVP: Central venous pressure; ITVB: Intrathoracic blood volume; SVV: Stroke volume variation. \* P<0.05, \*\* P<0.01 vs pre-operation

2.2 围术期酸碱电解质及凝血功能的变化 患者术前轻度碱中毒、低  $K^+$ 、低  $Na^+$ ; 与术前相比, pH、BE、 $HCO_3^-$  无肝期 30 min 明显降低, 新肝期 60 min  $Cl^-$  回升;  $K^+$  无肝期 30 min 明显升高, 新肝 60 min 逐渐下降;  $Ca^{2+}$  无肝期 30 min 明显降低 ( $P < 0.05$ ,

表 2)。围术期各时间点凝血酶原时间(PT)较术前有明显或显著延长 ( $P < 0.05$  或  $0.01$ ), 纤维蛋白原定量(FIB)较术前明显降低, 术毕时逐渐恢复(表 2)。5% 碳酸氢钠用量( $282.9 \pm 88.3$ ) ml, 氯化钙用量( $1.79 \pm 0.42$ ) g。

表 2 重肝患者肝移植围术期各时间点酸碱电解质和凝血指标的变化

Tab 2 Acid-base analysis and electrolyte values of 48 fulminant hepatic failure patients during perioperative periods

Index	$(\bar{x} \pm s)$						
	Pre-operation	Anhepatic	Anhepatic 30 min	Pre-neohepatic 5 min	Neohepatic 5 min	Neohepatic 30 min	Neohepatic 60 min
pH	$7.48 \pm 0.08$	$7.46 \pm 0.07$	$7.30 \pm 0.04^{**}$	$7.34 \pm 0.09^{**}$	$7.23 \pm 0.12^{**}$	$7.36 \pm 0.07$	$7.38 \pm 0.02$
$HCO_3^- c_B / (mmol \cdot L^{-1})$	$26.7 \pm 3.1$	$25.9 \pm 2.5$	$20.9 \pm 2.1^{**}$	$24.1 \pm 3.6^*$	$23.4 \pm 2.7^{**}$	$25.1 \pm 3.9$	$24.7 \pm 3.0$
BE	$3.4 \pm 1.9$	$1.0 \pm 0.2^{**}$	$-2.2 \pm 1.4^{**}$	$-1.6 \pm 0.7^{**}$	$-2.5 \pm 1.8$	$0.78 \pm 0.32$	$-0.64 \pm 0.4$
$K^+ c_B / (mmol \cdot L^{-1})$	$3.99 \pm 0.18$	$4.05 \pm 0.52$	$4.19 \pm 0.62$	$3.86 \pm 0.42$	$4.33 \pm 0.78^*$	$4.12 \pm 0.39$	$3.94 \pm 0.32$
$Na^+ c_B / (mmol \cdot L^{-1})$	$130.8 \pm 3.1$	$132.3 \pm 2.8$	$133.7 \pm 3.2$	$134.4 \pm 1.7$	$136.3 \pm 2.9^*$	$136.9 \pm 1.4^*$	$137.2 \pm 1.1^*$
$Cl^- c_B / (mmol \cdot L^{-1})$	$100.1 \pm 2.9$	$101.3 \pm 3.7$	$103.7 \pm 4.2$	$105.4 \pm 2.1^*$	$100.4 \pm 3.6$	$101.7 \pm 6.1$	$106.3 \pm 2.5^*$
$Ca^{2+} c_B / (mmol \cdot L^{-1})$	$1.01 \pm 0.21$	$0.98 \pm 0.15$	$0.92 \pm 0.17^*$	$1.02 \pm 0.15$	$1.18 \pm 0.11^*$	$1.24 \pm 0.13^{**}$	$1.36 \pm 0.21^{**}$
Lac $c_B / (mmol \cdot L^{-1})$	$2.80 \pm 0.97$	$3.13 \pm 0.45^*$	$4.11 \pm 0.72^{**}$	$6.43 \pm 0.84^{**}$	$6.78 \pm 0.67^{**}$	$5.41 \pm 0.71^{**}$	$5.09 \pm 0.87^{**}$
PT t/s	$33.3 \pm 10.1$	$26.2 \pm 8.9$	$35.7 \pm 8.2$	$38.4 \pm 7.2^*$	$43.8 \pm 6.7^{**}$	$36.5 \pm 5.5^*$	$34.8 \pm 6.0$
FIB $\rho_B / (g \cdot L^{-1})$	$3.28 \pm 1.22$	$2.41 \pm 0.98^{**}$	$1.97 \pm 1.02^{**}$	$1.06 \pm 0.11^{**}$	$1.90 \pm 0.26^{**}$	$2.33 \pm 0.31^{**}$	$2.89 \pm 0.26^*$

BE: Base excess; Lac: Lactate; PT: Prothrombin time; FIB: Fibrinogen. \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$  vs pre-operation

### 3 讨论

再灌注综合征常发生在原位肝移植术中新肝血流开放期间。本研究发现, 重肝患者术中再灌注综合征的发生类似于其他患者。患者在无肝期 CO、MAP 迅速下降, 需要术者预阻断下腔静脉快速补液和使用血管活性药, 在下腔静脉开放的初期, 虽然回心血量随即增加, 但由于回心血液的低温、下腔静脉以及门静脉内积聚的酸性代谢产物的作用, 循环功能仍需去氧肾上腺素等来支持; 回心血量的骤升引起心内前负荷的突然加大, 压力感受反射处于应激状态, 心电图表现为窦性停搏, 需在开放血流前给予阿托品保持心率大于 80 次/min。Maguire 等<sup>[8]</sup>研究证实肝移植术中不使用静脉-静脉转流患者术后恢复优于使用者, 本研究所有患者均未采用静脉-静脉转流。重症肝炎爆发性肝功能衰竭患者术前一般会存在循环功能不全或水钠潴留、腹水、肝肺综合征等, 因此, 很难准确估计其有效血容量, 无法进行有效的对症治疗。我们在临床麻醉实践中将传统的血流动力学数据和 PiCCO 技术结合起来, 监测 GEDV、ITBV、EVLW, 采用 SVV 来观察容量治疗效果。其中 ITBV 是一个比 CVP、右室舒张末期压更能反映心脏前负荷的实用指标, 具有可重复、敏感的特点<sup>[9]</sup>。本研究结果表明, 重肝患者的术前胸腔内血容积和血管外肺水明显高于正常值, SVV 可作

为容量治疗疗效的评判指标。

3.2 酸碱电解质等内环境的稳定 重症肝炎肝硬化患者术前常伴有肾脏功能受损, 导致酸碱及电解质等内环境紊乱。Gaspari 等<sup>[10]</sup>研究认为, 对于合并肝肾综合征的患者, 手术前、后采用持续静脉-静脉血液透析, 使用生物相容性高的滤器, 通过对流和吸附体内的炎症介质, 吸除过多水分, 可使术中、术后患者早期血流动力学更稳定, 利于术后肝肾功能的恢复。本研究 48 例患者术前 11 例采用了人工肝血浆置换疗法, 普遍表现为代谢性碱中毒、低  $K^+$ 、低  $Na^+$ 、低  $Cl^-$  和低  $Ca^{2+}$ , 其中 2 例患者血  $Na^+$  低于  $125 \mu mol/L$ , 4 例患者血  $K^+$  低于  $3.0 \mu mol/L$ 。48 例患者中术前血  $Na^+$  紊乱者有 34 例(70.83%), 血  $K^+$  紊乱者有 22 例(45.83%), 明显多于非重肝患者。低  $Na^+$  的发生率明显高于低  $K^+$ , 可能与  $Na^+-K^+-ATP$  酶活性受到抑制、大剂量利尿剂的使用、摄入减少、ADH 灭活降低等有关。48 例患者中也有 5 例肝肾综合征患者表现为高  $K^+$ , 可能与肾素分泌减少及醛固酮降低有关。本研究结果表明新肝期 5 min 时, 血钾明显高于术前, 说明重肝患者新肝开放时面临更大的风险。对于低血  $Na^+$  患者, 可采用高渗氯化钠补钠, 但补钠的速度不宜太快, 防止迅速补钠引起中枢性脱髓鞘病变。

代谢性酸中毒是内环境紊乱的重要表现。本研究 48 例患者 pH、BE、 $HCO_3^-$  从无肝期开始明显降

低,并持续到新肝开放血流后,无肝期表现为严重的酸中毒,术中应用碳酸氢钠来纠酸,至在开放血流前3项指标趋向好转。胡百奇等<sup>[11]</sup>发现肝移植新肝期存在显著的氧代谢障碍和代谢性酸中毒。肝移植术中代谢性酸中毒与无肝期酸的代谢能力减弱、低温、低血压、出血等有关,而重肝患者存在的循环功能不全、肾功能不全均会加重代谢性酸中毒。低钙和高乳酸是重肝患者内环境紊乱的又一表现,持续的乳酸增高预示预后不良。术前感染、多脏器衰竭、消化道出血和肝功能爆发性衰减均会导致重肝患者血乳酸增高。随着手术的进行,本研究患者的血乳酸均呈现上升趋势。为避免医源性的乳酸增高,本研究采用勃脉力(醋酸林格液)来代替临床常用的乳酸林格液,取得一定效果。低血钙尤其是游离钙浓度的降低可引起凝血功能障碍、加重高钾对心脏的毒性作用。术中的低钙会对心血管功能,特别是凝血机制带来严重影响,大量输血、低度、代谢性酸中毒均会引起低钙,此时常需给予氯化钙提高血钙。

3.3 凝血机能的维护和优化 重肝肝硬化患者常伴有严重的凝血功能损害,包括各种凝血因子减少、血小板数量和质量的下降以及纤溶现象。Markiewicz等<sup>[12]</sup>研究发现肝移植术中无肝期和新肝期发生凝血因子和血小板稀释性减少,表现为稀释性凝血功能障碍;Kumashiro等<sup>[13]</sup>认为重肝患者的病死率与PT延长明显相关。本研究48例患者术前PT明显高于正常值,PT与肝脏组织的坏死程度明显相关。手术中多种因素可以恶化患者原本脆弱的凝血机制,包括低温、大量输血、出血、纤溶亢进和预充液中的肝素<sup>[14]</sup>。因此,对于重肝肝移植患者,应从手术开始就加强凝血、血常规及纤维蛋白原含量测定,结合手术野情况,及早给予纤维蛋白原、凝血酶原复合物、冷沉淀、新鲜血浆或血小板。同时,应注意温度对凝血机制的重要作用,加强重肝患者术中的保温措施。本研究曾采用诺其(Ⅶ因子)取得不错效果,但还需进一步研究证实。

本研究结果提示,重症肝炎爆发性肝功能衰竭患者围手术期间易发各种生命机能的恶化,其麻醉管理难于一般的肝移植麻醉,必须随时监测患者血流动力学、血气酸碱电解质及凝血功能指标的相关参数,并根据监测结果随时调整用药以维护患者内环境稳定,才能提高重肝患者肝移植术的成功率。由于本研究属于回顾性分析,相关数据不很全面,仍有待进一步的研究完善。

## [参考文献]

- [1] Gotthardt D, Riediger C, Weiss K H, Encke J, Schemmer P, Schmidt J, et al. Fulminant hepatic failure: etiology and indications for liver transplantation [J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2007, 22 Suppl 8: viii5-viii8.
- [2] Lucidi V, Buggenhout A, Boon N, Moreno C, Bourgeois N, Donckier V. Liver transplantation for acute liver failure in adults [J]. *Minerva Gastroenterol Dietol*, 2008, 54: 49-55.
- [3] Steadman R H. Anesthesia for liver transplant surgery [J]. *Anesthesiol Clin North America*, 2004, 22: 687-711.
- [4] Gow P J, Warrilow S, Lontos S, Lubel J, Wongseelashote S, MacQuillan G C, et al. Time to review the selection criteria for transplantation in paracetamol-induced fulminant hepatic failure [J]? *Liver Transpl*, 2007, 13: 1762-1763.
- [5] Takaoka F, Teruya A, Menezes C, Lall M P, Mies S. Anesthetic management of liver transplantation in patients with fulminant hepatic failure: case reports [J]. *Transplant Proc*, 2004, 36: 933.
- [6] Ikegami T, Taketomi A, Soejima Y, Yoshizumi T, Sanefuji K, Kayashima H, et al. Living donor liver transplantation for acute liver failure: a 10-year experience in a single center [J]. *J Am Coll Surg*, 2008, 206: 412-418.
- [7] 郑树森. 肝脏移植 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2001: 175.
- [8] Maguire D, Heaton N, Rela M. Right lobe living donor liver transplantation with or without venovenous bypass [J]. *Br J Surg*, 2003, 90: 487.
- [9] Costa M G, Chiarandini P, Della Rocca G. Hemodynamics during liver transplantation [J]. *Transplant Proc*, 2007, 39: 1871-1873.
- [10] Gaspari R, Avolio A W, Zileri Dal Verme L, Agnes S, Proietti R, Castagneto M, et al. Molecular adsorbent recirculating system in liver transplantation: Safety and efficacy [J]. *Transplant Proc*, 2006, 38: 3544-3551.
- [11] 胡百奇, 石学银, 李盈科, 徐振东, 刘刚, 徐海涛. 原位肝移植围手术期机体组织氧代谢指标和血糖浓度的变化 [J]. *第二军医大学学报*, 2006, 27: 1229-1231.
- [12] Markiewicz M, Kalicinski P, Kaminski A, Laniewski P, Ismail H, Drewniak T, et al. Acute coagulopathy after reperfusion of the liver graft in children correction with recombinant activated factor Ⅶ [J]. *Transplant Proc*, 2003, 35: 2318-2319.
- [13] Kumashiro R, Sata M, Koga Y, Suzuki H, Noguchi K, Ishii K, et al. Selection of prognostic factors of acute hepatitis type non-A, non-B for patient listing for liver transplantation [J]. *Transplantation*, 1997, 64: 418-421.
- [14] Coakley M, Reddy K, Mackie I, Mallett S. Transfusion triggers in orthotopic liver transplantation: a comparison of the thromboelastometry analyzer, the thromboelastogram, and conventional coagulation tests [J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2006, 20: 548-553.

[本文编辑] 贾泽军