

## · 临床论著 ·

## 非转流原位肝移植不同术式对麻醉管理的影响

赵 艳 蒋建渝 张利萍 徐德军 南兴东 张 梁

(北京大学第三医院麻醉科, 北京 100083)

【摘要】 目的 比较非转流背驮式与经典式原位肝移植术(orthotopic liver transplantation, OLT)对麻醉管理的影响。方法 回顾性分析 2003 年 11 月 ~ 2006 年 12 月我院 50 例非转流 OLT 的临床资料,其中背驮式(A 组)和经典式(B 组)各 25 例,比较 2 组患者在围术期血流动力学、凝血状况、肝肾功能、内环境的改变及液体治疗等方面的异同。结果 无肝期即刻 A 组平均动脉压( $68 \pm 6$ ) mm Hg 显著高于 B 组( $64 \pm 5$ ) mm Hg ( $t=2.561, P=0.014$ ), A 组中心静脉压( $5.4 \pm 3.3$ ) mm Hg 高于 B 组( $3.5 \pm 2.3$ ) mm Hg ( $t=2.362, P=0.022$ ), A 组心脏指数( $3.7 \pm 0.8$ )  $L \cdot \min^{-1} \cdot m^{-2}$  显著高于 B 组( $3.2 \pm 0.6$ )  $L \cdot \min^{-1} \cdot m^{-2}$  ( $t=2.500, P=0.016$ )。新肝期即刻 A 组平均动脉压( $66 \pm 6$ ) mm Hg 明显高于 B 组( $62 \pm 5$ ) mm Hg ( $t=2.561, P=0.014$ ), A 组中心静脉压( $8.4 \pm 4.0$ ) mm Hg 与 B 组( $10.6 \pm 4.2$ ) mm Hg 无统计学差异( $t=-1.897, P=0.064$ )。再灌注综合征的发生率 A 组( $2/25, 8.0\%$ ) 低于 B 组( $8/25, 32.0\%$ ) ( $\chi^2=4.500, P=0.034$ )。新肝初期 A 组血液 pH  $7.34 \pm 0.05$  显著高于 B 组( $7.31 \pm 0.04$ ) ( $t=2.343, P=0.023$ )。A 组碱剩余( $-4.9 \pm 2.3$ ) mmol/L 亦高于 B 组( $-6.3 \pm 2.3$ ) mmol/L ( $t=2.152, P=0.036$ )。2 组凝血和肝肾功能、术中出入量和成分输血的比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。血管活性药物用量 A 组显著少于 B 组( $P<0.05$ )。结论 非转流背驮式 OLT 较经典式 OLT 的血流动力学和酸碱平衡相对稳定。2 种术式 OLT 术中均需要加强对血流动力学、内环境、凝血和肝肾功能的监测与调整,及有针对性的液体管理。

【关键词】 肝移植; 非转流; 麻醉

中图分类号: R614.2; R657.3

文献标识: A

文章编号: 1009-6604(2008)01-0011-05

Effects of Different Ways of Orthotopic Liver Transplantation without Venovenous Bypass on Anesthetic Management Zhao Yan, Jiang Jianyu, Zhang Liping, et al. Department of Anesthesiology, Peking University Third Hospital, Beijing 100083, China

【Abstract】 Objective To compare the effects of piggyback and classic orthotopic liver transplantation (OLT) without venovenous bypass on anesthetic management. Methods A retrospective review was conducted on the clinical data of 50 cases of OLT without venovenous bypass performed from November 2003 to December 2006, including 25 piggyback (group A) and 25 classic (group B) OLT. The perioperative hemodynamics, hemostatic conditions, hepatic and renal functions, changes of internal environment, and fluid therapy were compared between the two groups. Results At the beginning of anhepatic stage, the mean arterial pressure (MAP), central venous pressure (CVP), and cardiac index (CI) in the group A were significantly higher than those in the group B [MAP: ( $68 \pm 6$ ) mm Hg vs ( $64 \pm 5$ ) mm Hg;  $t=2.561, P=0.014$ . CVP: ( $5.4 \pm 3.3$ ) mm Hg vs ( $3.5 \pm 2.3$ ) mm Hg;  $t=2.362, P=0.022$ . CI: ( $3.7 \pm 0.8$ )  $L \cdot \min^{-1} \cdot m^{-2}$  vs ( $3.2 \pm 0.6$ )  $L \cdot \min^{-1} \cdot m^{-2}$ ;  $t=2.500, P=0.016$ ]. At the beginning of neohepatic phase, the MAP in the group A was significantly higher than that in the group B [( $66 \pm 6$ ) mm Hg vs ( $62 \pm 5$ ) mm Hg;  $t=2.561, P=0.014$ ], while the CVP was similar between the two groups [( $8.4 \pm 4.0$ ) mm Hg vs ( $10.6 \pm 4.2$ ) mm Hg;  $t=-1.897, P=0.064$ ]. The morbidity rate of reperfusion syndrome in the group A was significantly lower than that in the group B ( $8.0\%$  vs  $32.0\%$ ,  $\chi^2=4.500, P=0.034$ ). At the early neohepatic stage, the blood pH and base excess (BE) values in the group A were significantly higher than those in the group B [pH:  $7.34 \pm 0.05$  vs  $7.31 \pm 0.04$ ;  $t=2.343, P=0.023$ . BE: ( $-4.9 \pm 2.3$ ) mmol/L vs ( $-6.3 \pm 2.3$ ) mmol/L;  $t=2.152, P=0.036$ ]. No significant differences were detected in the hemostatic states, hepatic and renal functions, intraoperative blood loss, urine output, fluid replacement, and component transfusion during OLT between the two groups ( $P>0.05$ ). The requirement of vasoactive drugs in the group A was significantly smaller than that in the group B ( $P<0.05$ ). Conclusions The hemodynamics and acid-base balance are relatively stable in the piggyback OLT compared to the classic OLT without venovenous bypass. Monitoring and regulation of hemodynamics, internal environment, coagulation state, hepatic and renal functions, and fluid administration should be emphasized during the OLT by using both the techniques.

【Key Words】 Liver transplantation; No bypass; Anesthesia

微创手术是外科学技术不断发展和完善的结果,同种异体原位肝移植(orthotopic liver transplantation, OLT)术式的演变(从体外静脉-静脉转流到非转流,从经典式到背驮式)正是这种进步的体现<sup>[1,2]</sup>,麻醉管理也具有不同的特点。本研究回顾性分析 2003 年 11 月 ~ 2006 年 12 月,我院 50 例非转流背驮式和非转流经典式 OLT 围术期的

血流动力学、内环境、凝血和肝肾功能的改变及液体管理的异同,旨在为 OLT 临床麻醉提供参考。

## 1 临床资料与方法

### 1.1 一般资料

50 例择期首次施行 OLT, ASA II ~ IV 级。根据手术方式(术式的选择根据病情及术中情况而定)

分为 2 组:背驮式 OLT(A 组)和经典式 OLT(B 组), 学意义(表 1)。  
每组 25 例。2 组患者一般资料的比较差异无统计

表 1 2 组患者一般资料的比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别                      | 年龄(岁)             | 性别               |   | BMI(kg/m <sup>2</sup> ) | 原发疾病             |    |      | Child-Pugh 分级    |    |    |
|-------------------------|-------------------|------------------|---|-------------------------|------------------|----|------|------------------|----|----|
|                         |                   | 男                | 女 |                         | 肝硬化              | 肝癌 | 肝血管瘤 | A                | B  | C  |
| A 组( <i>n</i> = 25)     | 46 ± 9            | 20               | 5 | 25 ± 4                  | 16               | 9  | 0    | 3                | 11 | 11 |
| B 组( <i>n</i> = 25)     | 48 ± 9            | 20               | 5 | 24 ± 4                  | 9                | 15 | 1    | 7                | 11 | 7  |
| <i>t</i> ( $\chi^2$ ) 值 | <i>t</i> = -0.786 | $\chi^2$ = 0.000 |   | <i>t</i> = 0.884        | $\chi^2$ = 4.460 |    |      | $\chi^2$ = 2.489 |    |    |
| <i>P</i> 值              | 0.436             | 1.000            |   | 0.381                   | 0.108            |    |      | 0.288            |    |    |

1.2 方法

患者进入手术室后,连接五导联 ECG、无创血压和脉搏血氧饱和度监测,面罩吸氧。开放上肢两条粗大静脉通路(肘部 G14 ~ G16 号套管针)。局麻下桡动脉穿刺置管连续监测动脉压。静脉给予东莨菪碱 0.3 mg。麻醉诱导采用咪达唑仑 0.1 mg/kg、芬太尼 5 μg/kg、丙泊酚 1 ~ 1.5 mg/kg 和维库溴铵 0.15 mg/kg 静脉注射。气管插管后接麻醉机行机械通气,吸入氧气与空气的混合气体,氧流量 1 L/min,术中吸入氧浓度为 60% ~ 80%。调节呼吸参数,维持呼气末 CO<sub>2</sub> 分压 30 ~ 35 mm Hg (1 kPa = 7.5 mm Hg)、肺氧合指数(动脉血氧分压/吸入氧浓度) > 300 mm Hg,必要时应用 4 cm H<sub>2</sub>O 左右的呼气末正压通气。术中持续吸入异氟烷 0.6 ~ 1.3 肺泡气最低有效浓度(minimum alveolar concentration, MAC)、丙泊酚 1 ~ 3 mg · kg<sup>-1</sup> · h<sup>-1</sup> 静脉泵入,间断静注芬太尼、哌库溴铵及咪达唑仑维持麻醉。气管插管后,经右锁骨下静脉放置三腔中心静脉导管,右颈内静脉置入六腔 Swan-Ganz 漂浮导管。

连续监测平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、心率(heart rate, HR)、中心静脉压(central venous pressure, CVP)、平均肺动脉压(mean pulmonary arterial pressure, MPAP)和心脏指数(cardiac index, CI)。记录不同时点的血流动力学参数及有无再灌注综合征发生。再灌注综合征的定义为:新肝期最初 5 min 内,MAP 下降 > 30%,并持续至少 1 min<sup>[3]</sup>。

以液体容量调节为主,血管活性药为辅(多巴胺 1 ~ 5 μg · kg<sup>-1</sup> · min<sup>-1</sup>,必要时应用适量去氧肾上腺素、去甲肾上腺素 0.03 ~ 0.3 μg · kg<sup>-1</sup> · min<sup>-1</sup>)的原则,维护循环功能。监测血气分析、电解质、血糖、血常规、凝血和肝肾功能,并及时调整。根据患者具体情况,必要时适量补充血液制品。非恶性肿瘤患者采用自体血液回输<sup>[2]</sup>。

保温措施:垫保温毯,下肢覆盖热风毯,上肢用棉垫包裹,头部加保温罩。输入保温液体,输血管路连接加温仪等。监测鼻咽温和血温,保持体温 > 35 ℃。

记录内环境、凝血和肝肾功能的变化,以及出入

量、输液成分和血管活性药物应用情况。

1.3 统计学处理

应用 SPSS 13.0 统计软件进行分析。计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用两独立样本 *t* 检验,计数资料比较采用  $\chi^2$  检验, *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

术中血流动力学的变化见表 2。无肝期即刻 A 组 MAP、CVP 和 CI 明显高于 B 组(*P* < 0.05)。新肝期即刻 A 组 MAP 显著高于 B 组(*P* < 0.05),CVP 与 B 组无统计学差异(*P* = 0.064)。A 组和 B 组再灌注综合征的发生率分别为 8.0% (2/25) 和 32.0% (8/25),A 组显著低于 B 组( $\chi^2$  = 4.500, *P* = 0.034)。

围术期内环境、凝血和肝肾功能的变化见表 3、4。新肝初期 A 组 pH 值和碱剩余(base excess, BE)显著高于 B 组(*P* < 0.05)。

术中出入量和成分输血的比较差异无统计学意义(*P* > 0.05),血管活性药物用量 A 组显著少于 B 组(*P* < 0.05),见表 5、6。

3 讨论

原位全肝移植术可分为无肝前期(从麻醉诱导开始,到钳夹门静脉、下腔静脉为止)、无肝期(以阻断门静脉和下腔静脉开始,到开放这些大血管为止)及新肝期(又称再灌注期,即开放大血管及再灌注供体肝)<sup>[3]</sup>,不同术式使各期麻醉管理具有不同的特点。

3.1 血流动力学的调整

无肝前期均为手术分离、准备切除病肝,常伴有引流腹水、出血和牵拉下腔静脉等情况,应根据腹水、出血量和监测指标适当补充血容量,并维持内环境稳定。本研究中,此期 2 组血流动力学指标无明显差异(*P* > 0.05)。

在无肝期,经典式肝移植是完全阻断下腔静脉和门静脉以后,切除病肝及肝后下腔静脉,供肝的肝上下腔静脉、肝下下腔静脉和门静脉与受者相应的同名血管吻合,因此,心脏主要靠上腔静脉回流维持前负荷,回心血量减少 50% ~ 60%<sup>[3,4]</sup>,使 MAP、CVP、MPAP 和 CI 明显降低,HR 增快。

表 2 A 组 (n = 25) 与 B 组 (n = 25) 术中血流动力学的变化 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 参数   | 组别         | 无肝前期       |           | 无肝期       |           | 新肝期        |            |            |
|--|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
|  |            | 切皮前        | 末期        | 即刻        | 末期        | 即刻         | 5 min      | 术毕         |
| MAP<br>(mm Hg)                                   | A 组        | 76 ± 5     | 78 ± 7    | 68 ± 6    | 79 ± 5    | 66 ± 6     | 76 ± 5     | 77 ± 5     |
|  | B 组        | 78 ± 5     | 79 ± 5    | 64 ± 5    | 79 ± 6    | 62 ± 5     | 74 ± 5     | 79 ± 4     |
|  | <i>t</i> 值 | -1.414     | -0.581    | 2.561     | 0.000     | 2.561      | 1.414      | -1.562     |
|  | <i>P</i> 值 | 0.164      | 0.564     | 0.014     | 1.000     | 0.014      | 0.164      | 0.125      |
| HR<br>(次/min)                                    | A 组        | 71 ± 10    | 88 ± 11   | 101 ± 19  | 96 ± 18   | 92 ± 19    | 95 ± 13    | 83 ± 11    |
|  | B 组        | 74 ± 10    | 86 ± 10   | 104 ± 16  | 100 ± 13  | 95 ± 16    | 98 ± 13    | 86 ± 9     |
|  | <i>t</i> 值 | -1.061     | 0.673     | -0.604    | -0.901    | -0.604     | -0.816     | -1.055     |
|  | <i>P</i> 值 | 0.294      | 0.584     | 0.549     | 0.372     | 0.549      | 0.419      | 0.297      |
| CVP<br>(mm Hg)                                   | A 组        | 12.6 ± 4.1 | 9.5 ± 3.8 | 5.4 ± 3.3 | 5.4 ± 4.0 | 8.4 ± 4.0  | 11.6 ± 4.6 | 10.0 ± 3.2 |
|  | B 组        | 11.5 ± 4.0 | 9.6 ± 3.1 | 3.5 ± 2.3 | 4.2 ± 2.9 | 10.6 ± 4.2 | 11.2 ± 4.3 | 9.8 ± 3.1  |
|  | <i>t</i> 值 | 0.960      | -0.102    | 2.362     | 1.214     | -1.897     | 0.318      | 0.224      |
|  | <i>P</i> 值 | 0.342      | 0.919     | 0.022     | 0.231     | 0.064      | 0.752      | 0.823      |
| MPAP<br>(mm Hg)                                  | A 组        | 21 ± 5     | 18 ± 5    | 10 ± 3    | 11 ± 4    | 15 ± 6     | 22 ± 7     | 20 ± 5     |
|  | B 组        | 20 ± 5     | 19 ± 5    | 9 ± 3     | 10 ± 3    | 17 ± 6     | 22 ± 7     | 18 ± 4     |
|  | <i>t</i> 值 | 0.707      | -0.707    | 1.179     | 1.000     | -1.179     | 0.000      | 1.562      |
|  | <i>P</i> 值 | 0.483      | 0.483     | 0.244     | 0.322     | 0.244      | 1.000      | 0.125      |
| CI<br>(L · min <sup>-1</sup> · m <sup>-2</sup> ) | A 组        | 5.8 ± 1.7  | 5.6 ± 1.2 | 3.7 ± 0.8 | 3.8 ± 1.0 | 3.4 ± 0.8  | 4.9 ± 1.2  | 6.2 ± 1.7  |
|  | B 组        | 5.9 ± 1.8  | 5.7 ± 1.4 | 3.2 ± 0.6 | 3.5 ± 0.7 | 3.2 ± 0.9  | 5.0 ± 1.3  | 6.3 ± 1.8  |
|  | <i>t</i> 值 | -0.202     | -0.271    | 2.500     | 1.229     | 0.830      | -0.283     | -0.202     |
|  | <i>P</i> 值 | 0.841      | 0.787     | 0.016     | 0.225     | 0.410      | 0.779      | 0.841      |

表 3 A 组 (n = 25) 与 B 组 (n = 25) 围术期凝血和肝肾功能的变化的变化 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 检测指标                       | 组别         | 术前      | 无肝期      | 新肝初期      | 术后 5 d    |
|----------------------------|------------|---------|----------|-----------|-----------|
| 凝血酶原活动度 (%)                | A 组        | 50 ± 18 | 47 ± 11  | 35 ± 10   | 80 ± 21   |
|                            | B 组        | 59 ± 18 | 53 ± 12  | 38 ± 10   | 85 ± 24   |
|                            | <i>t</i> 值 | -1.768  | -1.843   | -1.061    | -0.784    |
|                            | <i>P</i> 值 | 0.083   | 0.072    | 0.294     | 0.437     |
| 丙氨酸转氨酶 (U/L)               | A 组        | 59 ± 28 | 121 ± 90 | 362 ± 222 | 120 ± 55  |
|                            | B 组        | 63 ± 30 | 117 ± 80 | 486 ± 258 | 158 ± 108 |
|                            | <i>t</i> 值 | -0.487  | 0.166    | -1.822    | -1.568    |
|                            | <i>P</i> 值 | 0.628   | 0.869    | 0.075     | 0.124     |
| 白蛋白 (g/L)                  | A 组        | 33 ± 4  | 34 ± 4   | 32 ± 4    | 36 ± 5    |
|                            | B 组        | 34 ± 4  | 36 ± 5   | 34 ± 5    | 37 ± 5    |
|                            | <i>t</i> 值 | -0.884  | -1.562   | -1.562    | -0.707    |
|                            | <i>P</i> 值 | 0.381   | 0.125    | 0.125     | 0.483     |
| 肌酐 (μmol/L)                | A 组        | 80 ± 28 | 75 ± 22  | 77 ± 20   | 75 ± 17   |
|                            | B 组        | 73 ± 15 | 68 ± 13  | 73 ± 14   | 67 ± 29   |
|                            | <i>t</i> 值 | 1.102   | 1.370    | 0.819     | 1.190     |
|                            | <i>P</i> 值 | 0.276   | 0.177    | 0.417     | 0.240     |
| 血小板 (× 10 <sup>9</sup> /L) | A 组        | 73 ± 61 | 56 ± 26  | 49 ± 23   | 66 ± 26   |
|                            | B 组        | 76 ± 45 | 66 ± 35  | 55 ± 34   | 70 ± 36   |
|                            | <i>t</i> 值 | -0.198  | -1.147   | -0.731    | -0.450    |
|                            | <i>P</i> 值 | 0.844   | 0.257    | 0.468     | 0.654     |

背驮式肝移植是保留受者的下腔静脉,供肝的肝中、肝左静脉共干或肝上下腔静脉与受者的同名共干或下腔静脉吻合,供肝的肝下下腔静脉远端缝扎,不需完全阻断下腔静脉,因此可减轻因阻断下腔静脉而引起的一系列病理生理改变,但是手术难度加大。

本研究中,2 组无肝期即刻 MAP、CVP 和 CI 降低,但 A 组显著高于 B 组(表 2),A 组需用去氧肾上腺素干预的患者比例和用药量显著低于 B 组(表

6)。无肝期 A 组去甲肾上腺素的用量亦显著低于 B 组( $P < 0.05$ ),说明背驮式肝移植的血流动力学波动小。

针对无肝期回心血量减少、有效循环容量不足的特点,在进入无肝期之前,应给予一定的容量负荷,必要时适量输注血管活性药。无肝期血压平稳时应尽量减少输液,以防止开放大血管后可能出现的心肺容量负荷过重和肝肠水肿<sup>[4]</sup>。

表 4 A 组 (n = 25) 与 B 组 (n = 25) 术中内环境的改变 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 检测指标        | 组别  | 术前          | 无肝期末        | 新肝初期        | 术毕          |
|-------------|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|
| pH          | A 组 | 7.42 ± 0.03 | 7.39 ± 0.04 | 7.34 ± 0.05 | 7.44 ± 0.05 |
|             | B 组 | 7.43 ± 0.02 | 7.38 ± 0.04 | 7.31 ± 0.04 | 7.44 ± 0.03 |
| t 值         |     | -1.387      | 0.884       | 2.343       | 0.000       |
| P 值         |     | 0.172       | 0.381       | 0.023       | 1.000       |
| BE (mmol/L) | A 组 | 0.1 ± 2.2   | -2.7 ± 2.1  | -4.9 ± 2.3  | 1.1 ± 2.2   |
|             | B 组 | 0.5 ± 2.1   | -3.7 ± 2.2  | -6.3 ± 2.3  | 1.5 ± 2.4   |
| t 值         |     | -0.658      | 1.644       | 2.152       | -0.614      |
| P 值         |     | 0.514       | 0.107       | 0.036       | 0.542       |
| 血钾 (mmol/L) | A 组 | 4.0 ± 0.5   | 4.3 ± 0.4   | 3.9 ± 0.4   | 4.0 ± 0.5   |
|             | B 组 | 4.1 ± 0.4   | 4.4 ± 0.5   | 4.1 ± 0.5   | 4.1 ± 0.5   |
| t 值         |     | -0.781      | -0.781      | -1.562      | -0.707      |
| P 值         |     | 0.439       | 0.439       | 0.125       | 0.483       |
| 总钙 (mmol/L) | A 组 | 2.1 ± 0.2   | 2.0 ± 0.2   | 2.4 ± 0.4   | 2.3 ± 0.4   |
|             | B 组 | 2.1 ± 0.1   | 2.0 ± 0.3   | 2.5 ± 0.4   | 2.3 ± 0.2   |
| t 值         |     | 0.000       | 0.000       | -0.884      | 0.000       |
| P 值         |     | 1.000       | 1.000       | 0.381       | 1.000       |
| 血糖 (mmol/L) | A 组 | 5.6 ± 1.6   | 8.4 ± 2.1   | 12.6 ± 2.4  | 10.1 ± 2.3  |
|             | B 组 | 5.1 ± 1.2   | 8.7 ± 1.4   | 12.8 ± 2.2  | 9.6 ± 2.2   |
| t 值         |     | 1.250       | -0.594      | -0.307      | 0.785       |
| P 值         |     | 0.217       | 0.555       | 0.760       | 0.436       |
| 鼻咽温 (℃)     | A 组 | 36.2 ± 0.3  | 36.4 ± 0.4  | 35.7 ± 0.5  | 36.9 ± 0.4  |
|             | B 组 | 36.3 ± 0.3  | 36.5 ± 0.5  | 35.7 ± 0.6  | 37.0 ± 0.4  |
| t 值         |     | -1.179      | -0.781      | 0.000       | -0.884      |
| P 值         |     | 0.244       | 0.439       | 1.000       | 0.381       |

表 5 2 组术中出入量的比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别           | 手术时间<br>(min) | 无肝期时间<br>(min) | 尿量 (ml · kg <sup>-1</sup> · h <sup>-1</sup> ) |           |           | 出血量<br>(ml) | 总入量<br>(ml)   |
|--------------|---------------|----------------|---|-----------|-----------|-------------|---------------|
|              |               |                | 无肝前期  | 无肝期       | 新肝期       |             |               |
| A 组 (n = 25) | 557 ± 68      | 83 ± 21        | 1.7 ± 0.5                                     | 0.9 ± 0.4 | 2.0 ± 0.6 | 3652 ± 2160 | 10 636 ± 2663 |
| B 组 (n = 25) | 583 ± 81      | 90 ± 27        | 1.8 ± 0.6                                     | 0.7 ± 0.3 | 2.0 ± 0.7 | 3428 ± 2094 | 10 458 ± 2831 |
| t 值          | -1.229        | -1.023         | -0.640  | 2.000     | 0.000     | 0.372       | 0.229         |
| P 值          | 0.225         | 0.311          | 0.525   | 0.051     | 1.000     | 0.711       | 0.820         |

表 6 2 组术中成分输血及血管活性药物干预情况

| 组别               |                       | 浓缩红细胞 (ml) |            | 新鲜冰冻<br>血浆 (ml) | 血小板<br>(U) | 去氧肾上腺素 (μg) |           | 无肝期用药<br>(μg · kg <sup>-1</sup> · min <sup>-1</sup> ) |           |
|------------------|-----------------------|------------|------------|-----------------|------------|-------------|-----------|---|-----------|
|                  |                       | 自体血        | 异体血        |                 |            | 无肝期即刻       | 新肝期初始     | 去甲肾上腺素  | 多巴胺       |
| A 组 (n = 25)     | 比例                    | 14/25      | 22/25      | 24/25           | 7/25       | 10/25       | 12/25     | 20/20   | 20/20     |
|                  | 量 ( $\bar{x} \pm s$ ) | 1029 ± 578 | 1536 ± 849 | 1663 ± 838      | 1.3 ± 0.5  | 180 ± 60    | 290 ± 100 | 0.15 ± 0.06   | 3.2 ± 0.8 |
| B 组 (n = 25)     | 比例                    | 8/25       | 21/25      | 23/25           | 5/25       | 18/25       | 19/25     | 20/20   | 20/20     |
|                  | 量 ( $\bar{x} \pm s$ ) | 975 ± 547  | 1495 ± 863 | 1578 ± 784      | 1.2 ± 0.5  | 280 ± 90    | 420 ± 150 | 0.23 ± 0.06   | 4.5 ± 0.8 |
| χ <sup>2</sup> 值 |                       | 2.922      | 0.000      | 0.000           | 0.439      | 5.195       | 4.160     | 0.000   | 0.000     |
| P 值              |                       | 0.087      | 1.000      | 1.000           | 0.508      | 0.023       | 0.041     | 1.000   | 1.000     |
| t 值              |                       | 0.339      | 0.169      | 0.370           | 0.707      | -4.623      | -3.606    | -4.714  | -5.745    |
| P 值              |                       | 0.736      | 0.866      | 0.713           | 0.483      | 0.000       | 0.000     | 0.000   | 0.000     |

新肝期初始,可能会发生血流动力学的剧烈变化<sup>[5]</sup>。本研究结果表明,A 组血流动力学变化小于 B 组,再灌注综合征的发生率 A 组低于 B 组。再灌注综合征的机制尚不清楚,可能与高血钾、低温、酸血症、内源性血管活性物质及心房、心室容量的急剧增加有关<sup>[3,4]</sup>。预防措施包括:彻底冲洗出供肝内的 University of Wisconsin (UW) 保护液,将最初灌注到供肝的血液放掉(排除毒性物质),先开放下腔静

脉后延迟数分钟再缓慢开放门静脉。麻醉管理在无肝期末就应积极调整血流动力学和内环境稳定(如纠正高血钾、低血钙并加强保温)。新肝期的循环抑制或再灌注综合征,需要药物干预。应用去氧肾上腺素(40 ~ 200 μg/次)或去甲肾上腺素(8 ~ 20 μg/次)升高血压,伴有心动过缓者宜用肾上腺素(10 ~ 100 μg/次),酌情补充钙剂。伴有肺动脉高压者,循环稳定时加用适量硝酸甘油或前列腺素

E1。本研究中,需用去氧肾上腺素干预的比例和用药量 A 组低于 B 组( $P < 0.05$ ),这是由于 B 组新肝期发生再灌注综合征或循环抑制的比例和严重程度高于 A 组。

### 3.2 液体管理及凝血功能改变

2 组输液成分和容量无明显差异(表 5, 6)。输液成分、容量和速度,应根据患者术前情况、术中观察(手术创面、血流动力学状态、出血量和尿量等)和化验结果,个体化管理,目标是维持正常或接近正常的血容量、携氧能力和稳定的凝血功能。我们的管理经验是,输入大量林格氏液可使血乳酸增高,大量生理盐水会加重代谢性酸血症,可选用勃脉力 A 电解质溶液。低蛋白血症者,输入适量白蛋白以维持一定的胶体渗透压,但应防过量而增加肾脏负担。人工胶体不宜过多(500 ~ 1000 ml 为宜),以免造成稀释性凝血障碍。必要时输入适量浓缩红细胞(维持血红蛋白 80 ~ 110 g/L)和新鲜冰冻血浆,指征明确时才输入血小板等凝血物质。

本研究中 2 组围术期凝血功能的变化规律一致,都表现为凝血功能障碍术前即存在(凝血酶原活动度和血小板低),无肝期加重,新肝初期最严重,术后第 5 天的凝血酶原活动度恢复正常(表 3)。这是由于病肝合成凝血因子不足及清除抑制凝血物质的能力下降,脾功能亢进、血小板减少且功能下降,纤溶紊乱等<sup>[2-4]</sup>。术中出血导致凝血因子丢失、输液使血液稀释,新肝期的纤溶亢进、高肝素血症(供肝内肝素和类肝素物质进入体内)、酸血症、低温等的影响。我们依据临床观察、化验检测及 Sonoclot 凝血和血小板功能分析仪等,监测并及时调整凝血状况,维持其相对稳定,以减少术中失血和输血,但是很难,也没有必要将凝血功能纠正到正常,轻度的低凝状态,有利于预防血管吻合口及血管内血栓形成<sup>[4-7]</sup>。据报道抑肽酶和氨甲环酸有抗纤溶作用<sup>[2,3]</sup>,新肝期可给予鱼精蛋白(0.5 mg/kg)拮抗肝素,我们认为这些措施不是常规采用,而应酌情选用。有高凝风险者不宜使用抑肽酶<sup>[6]</sup>,肾功能不全者慎用。凝血功能的最终改善依靠新肝发挥正常功能。

### 3.3 内环境的稳定

2 组术中 pH 和 BE 逐渐降低,新肝初期为著, A 组代谢性酸中毒明显轻于 B 组。2 组电解质、血糖和体温的变化无明显差异(表 4)。

由于术中输入大量库血(含枸橼酸),无肝期组织灌注不良(乳酸增多),而肝脏对酸性物质的代谢能力下降,供肝使用高钾 UW 保护液以及新肝期再灌注损伤等因素,肝移植术中可出现代谢性酸中毒,低钙和高钾血症。通常 BE 低于 -10 mmol/L 时,考虑给予适量碳酸氢钠溶液。随着新肝功能恢复,可能发生代谢性碱中毒,故术中不应过度纠正酸中毒,应及时调整血钙和血钾于正常范围。静脉注射氯化钙可纠正低血钙,同时亦应避免高钙血症,因为再灌注后细胞内钙超载可能损伤新肝细胞。高血钾可通

过输注胰岛素(伴血糖高者)、氯化钙和适当利尿等措施纠正。密切监护、调整血糖及保温是维护内环境稳定的重要内容<sup>[4,8]</sup>。手术由于应激反应、糖代谢障碍及移植肝的糖原分解等原因,可产生高血糖,如果血糖持续超过 12 mmol/L 即应输注胰岛素。

### 3.4 肾脏的保护

本研究中 2 组围术期肌酐均在正常范围内,各期尿量无显著差异( $P > 0.05$ ),无肝期多巴胺用量 A 组少于 B 组( $t = -5.745, P = 0.000$ )。术中影响肾功能的因素有:阻断下腔静脉和门静脉(静脉压增高导致肾灌注压降低)<sup>[9]</sup>、血流动力学波动、内环境失衡、缺血-再灌注损伤、有潜在肾毒性的药物以及原有肾功能障碍等。防治措施包括尽量缩短无肝期时间,维护血流动力学和内环境平稳,适当的液体管理,合理使用血管活性药和利尿剂(呋塞米、甘露醇)以维持一定的尿量。小剂量多巴胺( $1 \sim 5 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ )有抗醛固酮和改善肾脏血流的作用,因此,术中持续输注。研究显示适宜剂量的去甲肾上腺素可增加肾血流,对肾功能无毒副作用<sup>[10]</sup>。

综上所述,非转流背驮式 OLT 较经典式 OLT 的血流动力学和酸碱平衡相对稳定。2 种术式 OLT 术中均需要加强对血流动力学、内环境、凝血和肝肾功能的监测与调整,及有针对性的液体管理。

### 参考文献

- 1 Garcia JH, Vasconcelos JB, Costa PE, et al. Domino liver transplantation with double piggyback: Is this the best technique? A case report. *Transplant Proc*, 2006, 38:2968-2970.
- 2 Detry O, Deroover A, Delwaide J, et al. Avoiding blood products during liver transplantation. *Transplant Proc*, 2005, 37:2869-2870.
- 3 卿恩明,主编. 器官移植术与组织移植术麻醉学. 第 1 版. 北京: 人民卫生出版社, 2004. 268-296.
- 4 Baker J, Yost CS, Niemann CU. Organ transplantation. In: Miller RD, ed. *Miller's Anesthesia*. 6th ed. New York: Churchill livingstone, 2005. 2231-2283.
- 5 雷志礼, 韩曙君, 董 兰. 原位肝移植术的麻醉分析. *临床麻醉学杂志*, 2007, 23: 57-59.
- 6 Ellenberger C, Mentha G, Giostra E, et al. Cardiovascular collapse due to massive pulmonary thromboembolism during orthotopic liver transplantation: Case report. *J Clin Anesth*, 2006, 18: 367-371.
- 7 谢伟斌, 刘卫东, 张小春, 等. 肝移植围手术期凝血功能的变化及调控措施. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2007, 28:108-110.
- 8 Ammori JB, Sigakis M, Englesbe MJ, et al. Effect of intraoperative hyperglycemia during liver transplantation. *J Surg Res*, 2007, 140: 227-233.
- 9 Khosravi MB, Jalaieian H, Lahsaee M, et al. The effect of clamping of inferior vena cava and portal vein on urine output during liver transplantation. *Transplant Proc*, 2007, 39:1197-1198.
- 10 David DG, Hiroshi M, Clive N, et al. Increasing renal blood flow: Low-dose dopamine or medium-dose norepinephrine. *Chest*, 2004, 125:2260-2267.

(收稿日期:2007-10-08)

(修回日期:2007-11-02)

(责任编辑:李贺琼)