

晚期肝泡型包虫病患者行自体肝移植的拔管时间及术中血气分析的研究



张雯^{1,2}, 王洋洋¹, 王晓¹

1. 四川大学华西医院麻醉科(成都 610041)
2. 成都市第一人民医院麻醉科(成都 610016)

【摘要】 目的 探讨行离体肝切除联合自体肝移植术的晚期肝泡型包虫病 (hepatic alveolar echinococcosis, HAE) 患者术后气管导管拔管时间与术中基本因素的相关性, 分析术中血气结果变化趋势。方法 收集 2014 年 2 月—2017 年 8 月四川大学华西医院 24 例行离体肝切除联合自体肝移植手术的晚期 HAE 患者资料, 对其进行回顾分析。结果 患者拔管时间与术中麻醉时长 ($r=0.470$, $P=0.032$)、出血量 ($r=0.524$, $P=0.015$)、红细胞悬液输入量 ($r=0.627$, $P=0.002$)、血浆输入量 ($r=0.617$, $P=0.003$) 存在相关性。术后 3 个月内有、无肺部并发症发生的患者拔管时间比较, 差异无统计学意义 [(23.74 ± 15.84) 、 (15.52 ± 19.40) h, $P=0.327$]。患者动脉血 pH 值、血糖、乳酸、碱剩余等指标在各时点与阻断前比较差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。血钾在术毕较阻断前升高 ($P<0.05$), 游离钙在阻断后和开放后与阻断前比较出现一过性下降 ($P<0.05$), 血红蛋白在阻断后和开放后下降较明显 ($P<0.05$)。结论 离体肝切除联合自体肝移植术中尽量减少麻醉时长和出血, 可以缩短带管时间改善预后。其无肝期较长, 使得患者术中血气分析变化大, 术中应加强血气分析监测, 及时调整, 维持酸碱及电解质的稳定。

【关键词】 肝泡型包虫病; 离体肝切除; 自体肝移植术; 气管拔管; 酸碱; 电解质

Research on extubation time and arterial blood gas analysis of *ex vivo* liver resection followed by autotransplantation in patients with advanced hepatic alveolar echinococcosis

ZHANG Wen^{1,2}, WANG Yangyang¹, WANG Xiao¹

1. Department of Anesthesiology, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610041, P. R. China
2. Department of Anesthesiology, the First People's Hospital of Chengdu, Chengdu, Sichuan 610016, P. R. China

Corresponding author: WANG Xiao, Email: 1490829116@qq.com

【Abstract】 Objective To explore the correlations between the time of tracheal extubation and the intraoperative basic factors of *ex vivo* liver resection followed by autotransplantation in patients with advanced hepatic alveolar echinococcosis (HAE), and analyze the change trend of blood gas analysis during operation. **Methods** The data of 24 patients with advanced HAE who underwent *ex vivo* liver resection followed by autotransplantation in West China Hospital of Sichuan University between February 2014 and August 2017 were retrospectively analyzed. **Results** There were significant correlations between the extubation time and the duration of anesthesia ($r=0.470$, $P=0.032$), the amount of bleeding ($r=0.524$, $P=0.015$), the amount of erythrocyte suspensions infusion ($r=0.627$, $P=0.002$), and the amount of plasma infusion ($r=0.617$, $P=0.003$). There was no statistical difference in extubation time between patients with or without pulmonary complications in 3 months postoperatively (23.74 ± 15.84), (15.52 ± 19.40) h, $P=0.327$. Compared with those arterial blood gas results before the interruption, the pH value, blood glucose, lactic acid and base excess were statistically significantly different ($P<0.05$) at each time point after the interruption. Blood potassium increased at the end of operation compared with that before interruption ($P<0.05$); and the free calcium after blocking and opening increased with a temporary decrease ($P<0.05$); the hemoglobin decreased significantly after interruption and clamping ($P<0.05$). **Conclusions** Anesthesia length and bleeding were reduced through *ex vivo* liver resection followed by

DOI: 10.7507/1002-0179.201712165

基金项目: 国家自然科学基金(81271201)

通信作者: 王晓, Email: 1490829116@qq.com

autotransplantation, which shortened the extubation time and improved the prognosis of the patients. Because of the longer anhepatic phase, the blood gas analysis varied largely. During operation, blood gas analysis and monitoring should be strengthened, and the acid-base balance and electrolytes should be maintained in time.

【Key words】 Hepatic alveolar echinococcosis; *Ex vivo* liver resection; Autotransplantation; Tracheal extubation; Acid-base; Electrolytes

肝泡型包虫病 (hepatic alveolar echinococcosis, HAE) 是肝包虫病的一种类型, 由多房棘球绦虫的虫卵感染所致, 和恶性肿瘤类似可呈浸润式生长, 因早期临床症状轻微不易发现, 就诊时其病变多数已广泛侵蚀下腔静脉和肝门重要管道, 无法行根治性切除, 严重影响患者生活质量及预后。肝移植术是目前对于晚期 HAE 患者唯一有效根治的治疗方案^[1], 但异体肝移植存在一些问题, 如供肝来源短缺、患者术后需要长期服用免疫抑制剂、治疗费用较昂贵、术后长期服用免疫抑制剂可能会出现原有包虫病复发等情况。2011 年 Wen 等^[2]报道了 1 例晚期复杂 HAE 离体肝切除联合自体肝移植术 (以下简称“自体肝移植术”), 在术后 2 个月的随访时间患者恢复正常生活, 仅仅有轻度总胆红素升高, 由此提出自体肝移植对于晚期 HAE 患者根治的可能性。自体肝移植术, 即体外肝切除+自体剩余肝脏移植, 是对患者因外科常规技术不能切除的病变部分进行切除, 将剩余肝脏进行修整之后, 再植入原来肝部位^[3]。目前推荐 HAE 行自体肝移植术的适应证为: ① 侵犯第二和 (或) 第三肝门的尾状叶巨大型; ② 累及肝静脉汇合部和下腔静脉型^[3]。自体肝移植术具有无需其他供体、治疗费用低、术后不需要使用免疫抑制药物等优势^[4], 但其手术难度大、风险高, 特别是无肝期时间延长, 需要在麻醉管理方面做好更充分的准备和对应措施^[5]。本研究通过收集 2014 年 2 月—2017 年 8 月四川大学华西医院 24 例在静吸复合全身麻醉下成功行自体肝移植术的晚期 HAE 患者资料, 对其围麻醉期管理进行回顾性分析。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准: 2014 年 2 月—2017 年 8 月在四川大学华西医院麻醉手术中心行择期自体肝移植术的晚期 HAE 患者。排除标准: ① 术中改行其他手术方式的晚期 HAE 患者; ② 美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 分级在 V 级、VI 级的患者。本研究共收集到 24 例患者, 其中男 7 例, 女 17 例; 年龄 17 ~ 57 岁, 平均

(35.5±9.9) 岁; 体质量 42 ~ 85 kg, 平均 (59.5±10.6) kg; 身高 1.55 ~ 1.73 m, 平均 (1.641±0.056) m, 体质指数 16.9 ~ 32.4 kg/m², 平均 (22.12±3.85) kg/m²; ASA 分级 II 级 9 例 (37.5%), III 级 13 例 (54.2%), IV 级 2 例 (8.3%)。所有患者术后转重症监护病房 (intensive care unit, ICU) 监测治疗, 无术后 48 h 内死亡病例。

1.2 麻醉方法

所有患者术中均行静吸复合全身麻醉。入室后常规开放外周静脉通道, 常规监测, 在局部麻醉下行桡动脉穿刺置管, 进行有创动脉压连续监测。麻醉诱导药物均使用咪达唑仑 40 μg/kg、舒芬太尼 0.3 ~ 0.4 μg/kg、顺式阿曲库铵 2 mg/kg 和丙泊酚 1.5 ~ 2.0 mg/kg, 诱导后 5 min 行气管内插管。待麻醉诱导后, 经右侧颈内静脉行中心静脉穿刺置管测压。麻醉维持使用 1% ~ 2% 七氟醚持续吸入, 瑞芬太尼 0.1 ~ 0.2 μg/(kg·min) 和丙泊酚 6 ~ 8 mg/(kg·h) 微量泵注, 顺式阿曲库铵和舒芬太尼间断给药。术中机控呼吸维持呼气末二氧化碳分压 35 ~ 45 cm H₂O (1 cm H₂O=0.098 kPa)。无肝期及开放期必要时给予去甲肾上腺素 0.05 ~ 0.15 μg/(kg·min) 微量泵入维持血流动力学的稳定。

1.3 观察指标

1.3.1 拔管时间分析 分析拔管时间与围手术期基本因素以及术后并发症之间的关系。拔管标准为患者意识清醒, 自主呼吸规律, 能自主咳嗽, 无呕吐, 血流动力学稳定。术后 3 个月内是自体肝移植患者病死率最高的时间段, 因此监测该时间段的相关并发症尤其重要^[6], 本研究选取患者术后 3 个月内肺部并发症的随访结果。

1.3.2 围手术期血气分析 术中在无肝前期、无肝期、开放期多次从桡动脉采血, 使用 i-STAT 血气电解质分析仪监测血气及电解质变化。分别记录 pH 值、血钾浓度 (K⁺)、血钙浓度 (Ca⁺)、血糖浓度、动脉血乳酸浓度、碱剩余、血红蛋白浓度。本研究选择收集无肝前期 (肝血管阻断前)、无肝期 (肝血管阻断后至下腔静脉和门静脉开放)、开放期 (肝血管开放)、术毕 4 个阶段的血气分析结果。因自体肝移植手术复杂, 手术时间较长, 特别是无肝期需

要等待肝脏取下将病变完整切除后再行吻合管道，患者内环境波动变化较其他同种异体肝移植大，故在无肝期和开放期收集 30 min 和 60 min 左右的血气分析结果，以研究内环境变化趋势。

1.4 统计学方法

应用 SPSS 21.0 软件进行统计分析。计量资料以均数±标准差表示，各时间段血气分析结果比较采用配对 *t* 检验，拔管时间与基本因素的相关性分析采用 Pearson 相关分析，有、无术后并发症的患者拔管时间的比较采用独立样本 *t* 检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 患者围手术期情况

本组 24 例患者均成功接受自体肝移植手术，无术中死亡。手术时间 563 ~ 1 170 min，平均 (814.0±157.3) min；麻醉时间 710 ~ 1 265 min，平均 (925.5±161.9) min；无肝期 205 ~ 460 min，平均 (338.8±68.0) min；术中失血 1 000 ~ 6 000 mL，平均 (2 314.6±1 388.6) mL；23 例患者输入红细胞悬液，输入量 2 ~ 40 U，平均 (11.1±9.8) U；17 例患者输入新鲜冰冻血浆，输入量 400 ~ 6 050 mL，平均 (1 797.1±1 587.9) mL；13 例采用自体血液浓缩后回输，输入自体血 200 ~ 3 700 mL，平均 (1 280.8±1 165.9) mL；术后住院时间 4 ~ 50 d，平均 (20.2±11.2) d；术后 ICU 停留时间 2 ~ 17 d，平均 (5.5±3.1) d。

2.2 拔管情况

本组 24 例患者中有 21 例 (87.5%) 患者在达到拔除气管插管标准条件下顺利拔除气管插管，其中 2 例患者因术后高钠血症导致拔管时间超过 48 h；1 例患者术毕 30 min 恢复自主呼吸，在手术室拔除气管导管送回 ICU。

24 例患者中有 3 例患者未统计拔管时间，其中 1 例患者术后肝功能胆红素进行性升高，术后第 8

天带气管导管转院继续治疗，未予拔出气管导管；1 例患者术后 17.5 h 达到拔管条件拔出气管导管，于术后第 4 天因脑出血出现意识模糊再次行气管插管，予有创呼吸机辅助通气，术后第 9 天死亡；1 例患者术后第 4 天血红蛋白急剧下降行急诊手术，死于失血性休克，期间未拔除气管导管。

2.2.1 拔管时间与术中基本因素的相关性 21 例患者拔管时间 (从手术结束至拔除气管导管) 0.5 ~ 79.1 h，平均 18.6 h。拔管时间与术中麻醉时长 ($P<0.05$)、出血量 ($P<0.05$)、红细胞悬液输入量 ($P<0.01$)、血浆输入量 ($P<0.01$) 具有相关性。见表 1。

2.2.2 拔管时间与术后有无肺部并发症的关系 21 例顺利拔除气管导管的患者中，术后 3 个月内发生肺部感染 2 例 (9.5%)，发生胸腔积液 6 例 (28.6%)。术后 3 个月内有、无肺部并发症发生的患者拔管时间分别为 (23.74±15.84)、(15.52±19.40) h 比较，差异无统计学意义 ($t=1.006, P=0.327$)。

2.3 围手术期血气分析结果

患者 pH 值、血糖、乳酸、碱剩余值在无肝期、开放期和术毕各时点与阻断前比较差异均有统计学意义 ($P<0.05$)；血 K^+ 在术毕较阻断前升高 ($P<0.05$)，血 Ca^{2+} 在阻断后和开放后与阻断前比较出现一过性下降 ($P<0.05$)，血红蛋白浓度在阻断后和开放后下降较明显 ($P<0.05$)。见表 2。

3 讨论

术后尽早拔除气管导管，可改善预后，并减少

表 1 拔管时间与术中基本因素 Pearson 相关性 ($n=21$)

相关因素	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值
麻醉时长 (min)	0.470	0.032
手术时长 (min)	0.402	0.071
总无肝期 (min)	-0.036	0.876
出血量 (mL)	0.524	0.015
红细胞悬液输入量 (U)	0.627	0.002
血浆输入量 (mL)	0.617	0.003
每小时尿量 (mL)	-0.210	0.362

表 2 术中动脉血气变化 ($n=24, \bar{x}\pm s$)

时间	pH 值	K^+ (mmol/L)	Ca^{2+} (mmol/L)	血糖 (mmol/L)	乳酸 (mmol/L)	碱剩余 (mmol/L)	血红蛋白 (g/L)
阻断前 无肝期	7.39±0.51	3.30±0.28	1.07±0.06	4.81±0.85	1.28±0.34	-3.79±2.23	96.8±15.9
阻断 30 min	7.32±0.06*	3.49±0.56	0.92±0.10*	7.33±2.39*	4.33±2.27*	-7.45±2.75*	87.7±13.2*
阻断 60 min	7.33±0.06*	3.46±0.50	1.00±0.18	6.18±2.12*	6.91±3.41*	-6.75±3.32*	84.0±14.3*
开放期							
开放 30 min	7.26±0.07*	3.27±0.53	0.99±0.13*	6.40±2.97*	14.50±4.78*	-8.83±3.85*	88.7±18.3
开放 60 min	7.31±0.06*	3.17±0.40	1.00±0.13*	6.80±2.65*	15.10±4.54*	-6.05±3.21*	82.0±15.1*
术毕	7.31±0.07*	3.55±0.34*	1.06±0.08	8.15±2.94*	14.95±4.82*	-6.87±3.62*	90.0±14.2

*与阻断前比较, $P<0.05$

ICU 的停留时间^[7]。自体肝移植术后肺部并发症的发生可能与术中刺激膈肌、长期呼吸机机控通气、术中大量输血、体液平衡失调及患者的基本情况有关。本研究结果显示,在术后 3 个月内有、无肺部并发症发生的患者拔管时间比较,差异无统计学意义[(23.74±15.84)、(15.52±19.40) h, $P=0.327$],但这一结果可能与本研究样本量少有关,就趋势而言,未发生术后肺部并发症患者的拔管时间较短。Glanemann 等^[8]曾对术后超过 24 h 延长机械通气的和再次插管的病例进行回顾性分析,提出术后尽早拔除气管导管是安全的,并不会比稍晚一点成功拔管的患者发生再次插管率高。Aydin 等^[9]通过回顾性研究发现长期呼吸机机控通气是肝移植术后发生肺部并发症死亡的危险因素之一。本研究有 2 例患者因高钠血症(血清钠浓度>145 mmol/L)拔管时间超过 48 h,有 Meta 分析指出高钠血症明显增加 ICU 患者的病死率^[10],术中应尽量减少钠的摄入。本研究同时发现 ICU 最早拔管的 1 例患者(拔管时间 8.9 h),在术中采用过多次膨肺的肺保护性通气措施,董兰等^[11]研究发现肝移植术中肺保护性通气在一定程度上减轻了肺组织损伤,肺保护性通气与常规机械通气相比,拔管时间缩短。

自体肝移植手术难度大,肝包虫可能侵蚀范围广,在游离肝脏时失血较多,但术中大量异体输血可能传播传染性疾病,也可能诱发多种异体输血相关免疫反应和免疫抑制,因此增加术后感染、呼吸窘迫综合征、多器官衰竭发生率以及原发病复发率,降低术后患者存活率^[7]。Błaszczuk 等^[12]经过多因素 logistic 分析,找出术中血制品的输入量是影响肝移植术后早期拔管的独立因素之一,每输注 1 U 的红细胞悬液或新鲜冰冻血浆可降低 7% 的肝移植术后早期拔管率。本研究所有患者术中均输注抗纤溶止血药物氨甲环酸,以减少出血量及红细胞输入量。为节约用血和减少异体输血并发症,本研究的 24 例自体肝移植术中,有 13 例(54.2%)使用了自体血回收装置。曹淑梅等^[13]研究报道在肝移植术中因使用自体血回输,13% 患者术中未输注异体红细胞悬液,指出在肝移植术中应用自体血液回输能及时回收术中失血,维持有效循环,明显减少异体血制品的输入。本研究也有 1 例患者术中自体血回输 700 mL,不需输注异体红细胞悬液,有效减少了异体血制品输注可能引起的不良反应。麻醉管理要积极采取提前干预手段,游离病肝前可以适当补充血浆、血小板、纤维蛋白原等改善凝血,为术中可能出现大量出血做好准备,尽量减少

大量输血对预后的不良影响^[14-15]。

与同种异体肝移植相比较,自体肝移植的最大特点是无肝期持续时间较长,虽然外科医生采用修肝和临时重建下腔静脉分工操作,可减少无肝期时间^[5]。无论从生理学或技术层面来说,肝移植过程中最困难、最危险的时期均为无肝期阶段,在自体肝移植延长的无肝期时间里,患者术中更易引起酸碱及电解质的变化^[16]。自体肝移植长时间无肝期的主要影响有:①由于长时间缺乏肝脏的代谢功能,同时大量输注血液制品,柠檬酸和乳酸含量增加,造成代谢性酸中毒,循环中的柠檬酸与游离钙结合,引起体内钙含量显著下降^[17]。在肝移植手术中对低钙血症的积极治疗,可使用 5~10 mg/kg 的氯化钙或者 15~30 mg/kg 的葡萄糖酸钙^[18]。②无肝期阻断门静脉和下腔静脉使一部分血容量阻滞在下腔静脉以及麻醉药物引起的血管阻力下降、术中失血等造成的回心血量下降,血压明显下降,使部分组织缺氧,无氧代谢增强,乳酸堆积,加重酸中毒,可以在阻断前输入适量血制品,以及无肝期微量泵入血管活性药物如去甲肾上腺素维持血流动力学稳定。

本研究结果显示血 K^+ 仅在术毕较阻断前升高有统计学意义,可能与代谢性酸中毒、外周血管阻力下降、低体温等因素相关。也有研究发现当移植肝脏血管吻合开放血流后,部分患者血 K^+ 浓度反而下降,常需补充血 K^+ ,原因可能在肝血管开放前降低血 K^+ 浓度的措施,或者移植后肝脏对 K^+ 的利用^[19]。处理上可以适当扩容,静脉注射氯化钙纠正一过性的高血钾。Rando 等^[18]分析指出,正确和早期对低钙血症和高钾血症的纠正,可以防止有术中大出血的手术如肝移植出现严重并发症。

本研究中血糖和乳酸含量在各时点与阻断前比较均有统计学意义,均较阻断前升高。肝葡萄糖释放是肝脏特有的应激反应,是由于在器官储存和加速过程中产生的糖原分解,同时乳酸的积累速度会在无肝期加速^[20],这在无肝期延长的自体肝移植术中表现得更加明显。李士通等^[21]通过对非转流经典原位肝移植患者术中血糖和乳酸的变化的研究,指出术中常出现高血糖和高乳酸血症,尤其是在移植肝开放循环后,需随时监测并纠正。术中应及时给予适量碳酸氢钠纠正代谢性酸中毒。关键强等^[22]研究得出肝移植围手术期患者血糖和乳酸变化显著,更证实高血糖可能是造成患者乳酸血症的重要原因。

总之,尽管自体肝移植手术难度大、风险大、

无肝期时间长、术中酸碱及电解质变化大,然而本研究中所有患者均未发生术中并发症和术中死亡,手术过程中的血流动力学也相对稳定。因此,晚期 HAE 患者自体肝移植手术是能够在完善的麻醉监测和麻醉管理下安全地进行的,但其仍有很大的探索空间。本研究也存在一些不足,毕竟自体肝移植这类高难度手术,目前病例数较少,并且是单中心研究,相信未来日益增多的自体肝移植病例的研究,将为这类患者的麻醉管理提供更有价值的参考。

参考文献

- 张瀚之,陈哲宇,严律南,等.肝包虫病外科治疗的单中心经验.中国普外基础与临床杂志,2015,22(2):144-148.
- Wen H, Dong JH, Zhang JH, *et al.* *Ex vivo* liver resection followed by autotransplantation for end-stage hepatic alveolar echinococcosis. *Chin Med J (Engl)*, 2011, 124(18): 2813-2817.
- 中国医师协会外科医师分会包虫病外科专业委员会.肝两型包虫病诊断与治疗专家共识(2015版).中华消化外科杂志,2015,14(4):253-264.
- Hu H, Huang B, Zhao J, *et al.* Liver autotransplantation and retrohepatic vena cava Reconstruction for alveolar echinococcosis. *J Surg Res*, 2017, 210: 169-176.
- 杨先伟,黄斌,邱逸闻,等.离体肝切除联合自体肝移植治疗晚期肝泡型包虫病 21 例报道.中国普外基础与临床杂志,2017,24(6):685-690.
- 王文涛,杨先伟,严律南.离体肝切除联合自体肝移植治疗晚期肝泡型包虫病.中国普外基础与临床杂志,2017,24(7):792-794.
- Jawan B, Chih-Hsien W, Chen CL, *et al.* Review of anesthesia in liver transplantation. *Acta Anaesthesiologica Taiwanica*, 2014, 52(4): 185-196.
- Glanemann M, Langrehr J, Kaisers U, *et al.* Postoperative tracheal extubation after orthotopic liver transplantation. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2001, 45(3): 333-339.
- Aydin C, Otan E, Akbulut S, *et al.* Postoperative pulmonary complications after liver transplantation: assessment of risk factors for mortality. *Transplant Proc*, 2015, 47(5): 1488-1494.
- 孙同文,吴琼,阚全程,等.高钠血症对重症监护病房患者预后影响的荟萃分析.中华危重病急救医学,2014,26(4):228-232.
- 董兰,安丽娜,岳阳,等.肺保护性通气对肝移植术后患者急性肺损伤的影响.中华麻醉学杂志,2017,37(4):404-407.
- Błaszczuk B, Wrońska B, Klukowski M, *et al.* Factors affecting breathing capacity and early tracheal extubation after liver transplantation: analysis of 506 cases. *Transplant Proc*, 2016, 48(5): 1692-1696.
- 曹淑梅,陈绍洋,王强,等.肝移植术麻醉中自体血液回输技术的应用.临床麻醉学杂志,2009,25(2):127-129.
- 魏昌伟,倪新莉.肝移植患者围术期血液保护研究进展.临床麻醉学杂志,2013,29(8):815-817.
- 姜华,张欢.肝移植术患者术中大量输血的危险因素分析.临床麻醉学杂志,2011,27(3):213-215.
- 王伟,叶启发,范晓礼,等.自体肝移植术中静脉转流技术的探讨.中华肝胆外科杂志,2015,21(9):641-644.
- Thakrar SV, Melikian CN. Anaesthesia for liver transplantation. *Br J Hosp Med*, 2017, 78(5): 260-265.
- Rando K, Vázquez M, Cerviño G, *et al.* Hyperkalaemia and massive haemorrhage in liver transplantation. *Colombian J Anesthesiol*, 2014, 42(3): 214-219.
- 朱伟,朱敏敏,田伟千,等.原位肝移植围术期血液酸碱和电解质变化.临床麻醉学杂志,2008,24(8):670-672.
- Shangraw RE. Metabolic issues in liver transplantation. *Int Anesthesiol Clin*, 2006, 44(3): 1-20.
- 李士通,汪正平,王莹恬,等.非转流经典原位肝移植病人术中血糖和乳酸的变化.中华麻醉学杂志,2004,24(5):328-331.
- 关健强,蔡珺,高婉菱,等.原位肝移植术中血糖和乳酸的变化.实用医学杂志,2007,23(16):2467-2469.

收稿日期:2017-12-31 修回日期:2018-03-05

本文编辑:孙艳梅