

同种异体原位心脏移植和心肺联合移植的麻醉处理

胡友洋 潘建辉 徐瑞好

【摘要】 目的 总结 8 例同种异体原位心脏移植手术和 2 例心肺联合移植手术的麻醉处理经验。方法 术前依据患者心肺功能及全身状况, 给予强心、利尿、营养心肌等治疗。采用静吸复合麻醉, 气管插管控制呼吸, 在心肺转流下行同种异体原位心脏移植手术或心肺联合移植手术。根据血流动力学监测选用合适剂量的多巴胺、肾上腺素、异丙肾上腺素等血管活性药物。结果 10 例患者术中血流动力学均平稳, 术后 17~25 h 拔除气管导管, 无早期死亡。结论 术前重视对心肺功能的调整, 术中维护血流动力学的稳定, 术后正确处理右心功能不全和低心排是心脏移植手术和心肺联合移植手术的麻醉关键。

【关键词】 心脏移植; 心肺联合移植; 血流动力学

Anesthetic management for patients undergoing orthotopic heart transplantation or heart-lung transplantation HU You-yang, PAN Jian-hui, XU Rui-hao. Department of Anesthesiology, Third Affiliated Hospital, Anhui Medical University, Hefei 230061, China

【Abstract】 Objective To summarize the anesthetic managements in the patients undergoing orthotopic heart transplantation or orthotopic heart-lung transplantation. **Methods** According to preoperative cardiac function and general status of the patients, improvement of cardiac function, diuresis and myocardial nutrition management were taken. Under combined intravenous with inhalational anesthesia, orthotopic heart transplantation was performed in 8 patients and orthotopic heart-lung transplantation in 2 patients. The operation was performed with the aid of extracorporeal circulation. Vasoactive drugs were used based on hemodynamic data. **Results** The hemodynamics of 10 patients were stable. The endotracheal tubes were taken away in 17-25 hours after operation. There were no early deaths. **Conclusion** Particular attention should be paid to improving cardiac function before operation, maintaining hemodynamics stable during procedure, and managing properly right heart insufficiency and low cardiac output postoperatively in the patients undergoing orthotopic heart transplantation or orthotopic heart-lung transplantation.

【Key words】 Heart transplantation; Heart-lung transplantation; Hemodynamics

心脏移植和心肺联合移植是目前治疗多种原因所致终末期心脏和肺脏疾病的有效方法。此类患者术前心肺功能及全身一般情况极差, 术中血流动力学波动大, 术后常发生多器官的复杂病理生理变化, 围术期良好的麻醉管理是手术成功的重要环节之一。2004 年 5 月以来我们成功地完成了 8 例同种异体原位心脏移植手术和 2 例心肺联合移植手术。现将其麻醉处理经验总结如下。

资料与方法

一般资料 10 例患者均为男性, 年龄 24~51

岁, 因反复心慌、胸闷 5~8 年伴活动后呼吸困难入院。8 例拟行心脏移植患者术前诊断为扩张性心肌病 7 例, 限制性心肌病 1 例。2 例拟行心肺联合移植患者术前诊断均为原发性肺动脉高压伴右心功能衰竭。所有患者均经过内科积极治疗, 未见明显效果, 且病情反复, 呈进行性加重。心功能均为 NYHA 分级 IV 级, 心胸比 0.82~0.92。术前超声心动图示左室射血分数 (LVEF) 17%~25%。肺动脉收缩压 50~145 mm Hg。所有患者的群体反应性抗体检测均为阴性。10 例供体均为生前同意捐献遗体的男性脑死亡者, 年龄 20~33 岁。供、受体之间 ABO 血型一致, 体重差 < 20%。

麻醉方法 患者麻醉前晚及术前 2 h 口服地西

定者术前 30 min 肌注吗啡 4~6 mg、东莨菪碱 0.3 mg。血管活性药物持续应用至术前。入室后常规面罩吸氧,监测 ECG、HR、NIBP、SpO₂、P_{ET}CO₂。2%利多卡因局麻下行桡动脉穿刺置管,监测有创血压。静脉缓慢注射依托咪酯 0.2~0.3 mg/kg、咪唑安定 30~40 μg/kg、芬太尼 5~10 μg/kg、维库溴铵 0.1 mg/kg 或罗库溴铵 0.6 mg/kg 麻醉诱导,明视下经口气管插管,行机械通气。经右锁骨下静脉及右颈内静脉穿刺,放置三腔中心静脉导管及 Swan-Ganz 导管,监测中心静脉压(CVP)、肺动脉压(PAP)、肺毛细血管楔压(PAWP)、心排出量(CO)、心脏指数(CI)等血流动力学指标,同时监测鼻咽温。留置导尿管,分段记录尿量。抽取动脉血监测血常规、血气及活化凝血时间(ACT)变化。间断注射芬太尼 5~15 μg/kg、维库溴铵 0.05 mg/kg,微泵持续输注丙泊酚 3~6 mg·kg⁻¹·h⁻¹,间断吸入 1%~2%异氟醚维持麻醉。

手术和心肺转流方法 8 例采用双腔静脉法行原位心脏移植术。先吻合左心房及下腔静脉切口,再吻合肺动脉后壁及主动脉,复温排气后开放主动脉,心脏复跳。恢复供心血供后吻合心脏其余切口。2 例心肺联合移植手术患者心肺置入心包腔和胸腔后,于供体隆凸上 1~2 软骨环处切断气管,先连续缝合气管膜部,再间断“8”字缝合软骨部,证实无漏气后机械通气,再依次缝合主动脉以及上下腔静脉,开放阻断钳,恢复心脏血供。心肺转流采用离心泵,膜肺,中度低温,以复方乳酸钠及血浆预充,维持血细胞比容(Hct)在 25%左右。灌注流量 50~100 ml·kg⁻¹·min⁻¹,维持 MAP 在 50~80 mm Hg,待循环稳定后脱离心肺转流。

围术期血流动力学维持 2 例心肺联合移植患者围术期全程静脉泵入前列腺素 E₁ 10~30 ng·kg⁻¹·min⁻¹。所有患者心肺转流开始前静脉注射乌司他丁 10 000 IU/kg。主动脉开放后,持续静

脉输注多巴胺 3~10 μg·kg⁻¹·min⁻¹,若 BP 维持仍不满意可加用肾上腺素 0.03~0.08 μg·kg⁻¹·min⁻¹,HR 较慢者加用异丙肾上腺素 0.03~0.3 μg·kg⁻¹·min⁻¹。若 PAP 较高并伴气道内压力急剧上升,经肺动脉导管泵入前列腺素 E₁ 或经气管导管吸入一氧化氮(NO)10~20 ml/m³。手术结束后,继续机械通气,监测下调整血管活性药物以维持血流动力学基本平稳。记录诱导前、诱导后 10 min、心肺转流前、停机、手术结束时血流动力学变化。

免疫抑制药的使用 10 例患者于术中心肺转流开始经静脉滴注甲基强的松龙 500 mg,升主动脉开放前即刻再静注甲基强的松龙 500 mg 和抗 Tac 单抗注射液 1 mg/kg。术后采用环孢素 A+吗替麦考酚酯+强的松口服联合免疫治疗。

统计分析 所有数据以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。麻醉诱导前与手术结束后血流动力学变化情况比较采用配对 *t* 检验。

结 果

10 例患者手术过程均顺利,心肺转流时间 87~195 min,并行时间 35~91 min。未出现麻醉相关并发症,无早期死亡。术中血流动力学变化见表 1。心肺转流后 10 例均使用了多巴胺,6 例分别加用了多巴酚丁胺或肾上腺素,8 例使用了异丙肾上腺素,5 例使用了米力农,6 例分别使用了硝酸甘油或前列腺素 E₁,其中 4 例同时经气管导管吸入 NO。手术结束时 CO 和 CI 较诱导前明显升高(*P*<0.05)。术后 17~25 h 拔除气管导管。

讨 论

近年来,国内开展心脏移植和心肺联合移植手术的单位渐渐增多。此类手术要求麻醉医师除了具备常规心肺转流麻醉处理经验外,还要熟悉终末期

表 1 各时点血流动力学变化($\bar{x} \pm s$ *n*=10)

指标	诱导前	诱导后 10 min	心肺转流前	停机	手术结束
MAP (mm Hg)	89±11	79±13	66±12	72±16	83±11
HR (次/分)	85±12	77±13	62±8	121±14 ^a	112±12 ^a
CVP (cm H ₂ O)	8.7±1.3	7.3±1.1	7.2±1.3	7.9±1.5	8.4±1.2
PAP (mm Hg)	35±8	29±7	27±6	29±4	32±5
PAWP (mm Hg)	23.0±3.2	21.0±3.0	18.0±2.2	17.0±2.6	22.0±2.5
CO (L/min)	4.2±0.7	3.8±0.8	3.5±0.9	3.7±0.7	7.7±1.3 ^b
CI (L·min ⁻¹ ·m ⁻²)	2.4±0.3	2.2±0.3	2.1±0.4	2.0±0.4	4.5±0.6 ^a

心脏疾患的病理生理变化,去神经心脏病理改变,以及肺、肝、肾等重要脏器的继发性损害。通过上述 10 例患者的麻醉处理,我们的经验总结如下。

麻醉前准备 除了常规心肺转流术前准备外,麻醉医师术前需对肺血管压力进行认真评估,这对预测和处理移植后右心衰竭有重要意义^[1]。本组 3 例患者术前超声心动图提示重度肺动脉高压,经吸氧和泵注前列腺素 E₁ 治疗后,肺动脉压力均有所降低。对于心肺功能极不稳定、药物无法维持的患者,有作者实施体外膜肺氧合支持辅助循环,为等待移植争取了时间^[2]。本组有一例患者术前住院期间多次发生室颤,因发现及时,均抢救成功,提示我们在等待移植的过程中,需加强对患者生命体征及电解质监测。

麻醉诱导和维持 麻醉诱导避免使用对心肌有明显抑制作用的药物。麻醉诱导我们采用缓慢分次推注,密切注意血压、心率及心律的变化,10 例患者诱导过程均较为平稳。本组有 2 例在诱导的同时泵注多巴胺,平均动脉压始终保持在 60 mm Hg 以上,保证了冠状动脉的有效灌注。Chetham^[3] 认为诱导期使用氯胺酮是禁忌证,但也有作者^[4] 联合使用小剂量氯胺酮(0.2~0.4 mg/kg)维持诱导期循环状态的稳定。氯胺酮虽有益于循环状态的稳定,但可能会加重已存在严重肺动脉高压患者的右心功能不全^[5]。麻醉维持以分次静注芬太尼为主,总量控制在 50 μg/kg 以内,再辅以丙泊酚或异氟醚,肌松维持采用维库溴铵或哌库溴铵。

去神经心脏心率的调控 供心工作后,根据血流动力学的变化及时调整血管活性药物的用量,降低心脏的前后负荷。移植后心脏丧失正常的交感神经心血管反射,心排血量的维持依赖于心肌固定节律、循环中儿茶酚胺水平和外源性激素^[6]。心脏复跳后结性心律、心动过缓和房室传导阻滞常见,需常规放置临时起搏器。异丙肾上腺素在增加心率和心肌收缩力的同时,由于缺乏 α 受体的缩血管作用,可降低肺/体循环阻力^[7]。本组有 8 例患者使用了异丙肾上腺素,目标心率均能维持在 90 次/分以上,心排血量和心脏指数均较术前明显提高。

右心功能不全的预防和治疗 心脏移植患者心肺转流后早期右心功能不全常见。血流动力学监测若发现肺动脉压力进行性增高,常提示急性右心功能不全,需积极处理,措施包括:(1)过度通气;(2)经

(3)经气管吸入 NO;(4)静注米力农等。术后肺动脉压力若超过 30 mm Hg,持续输注硝酸甘油和前列腺素 E₁,2 例在心脏复跳后,肺动脉压力逐渐增加,联合采用 NO 吸入和静注米力农,肺动脉压力维持在 40 mm Hg 以下。经气管吸入 NO 可选择性作用于肺内阻力血管,松弛血管平滑肌,降低肺动脉收缩压,改善肺通气/灌注比例,提高动脉血氧分压,对肺高压危象的右心功能不全十分有利^[8]。前列腺素 E₁ 是选择性肺血管扩张药,对体循环压力的影响小于硝酸甘油。在上述药物治疗效果不理想的情况下,可以加用伊洛前列腺素^[2]。伊洛前列腺素是新的扩血管药物,为前列环素的同类物,是血小板活化的强效抑制药,其增加细胞内环磷腺苷作用是前列腺素的 10 倍^[9]。

心肺联合移植手术的麻醉管理基本同心脏移植手术的麻醉管理。总之,术前重视对心肺功能的调整,术中维护血流动力学的稳定,术后正确处理右心功能不全和低心排是心脏移植手术和心肺联合移植手术的麻醉关键。

参 考 文 献

- [1] 穆心苇,陶和,章淬,等.心脏移植术后早期 ICU 监测与治疗.临床麻醉学杂志,2005,21:677-679.
- [2] 刘明政,李立环,金沐,等.同种原位心脏移植手术的麻醉处理.中华麻醉学杂志,2006,26:1110-1113.
- [3] Chetham PM. Anesthesia for heart or single or double lung transplantation in the adult patient. J Card Surg, 2000, 15: 167-174.
- [4] 姜桢,金翔华,柳冰,等.原位心脏移植术患者 41 例围麻醉期的处理.中华麻醉学杂志,2004,24:462-464.
- [5] Fischer LG, Van Aken H, Bürkle H, et al. Management of pulmonary hypertension: physiological and pharmacological considerations for anesthesiologists. Anesth Analg, 2003, 96: 1603-1616.
- [6] Hehrlein FW, Netz H, Moosdorf R, et al. Pediatric heart transplantation for congenital heart disease and cardiomyopathy. Ann Thorac Surg, 1991, 52: 112-117.
- [7] Shanewise J. Cardiac transplantation. Anesthesiol Clin North America, 2004, 22: 753-765.
- [8] Bauer J, Dapper F, Demirkaya S, et al. Perioperative management of pulmonary hypertension after heart transplantation in childhood. J Heart Lung Transplant, 1997, 16: 1238-1247.
- [9] Haj RM, Cinco JE, Mazer CD. Treatment of pulmonary hypertension with selective pulmonary vasodilators. Curr Opin Anaesthesiol, 2006, 19: 88-95.