

## 原位心脏移植手术的麻醉管理

王 芳<sup>1)</sup>, 钱金娣<sup>2)</sup>, 王 悦<sup>2)</sup>, 唐 云<sup>2)</sup>, 段国明<sup>2)</sup>, 蒋立虹<sup>3)</sup>

(1) 昆明医科大学附属延安医院麻醉科; 2) 心脏大血管麻醉科; 3) 院办公室, 云南 昆明 650051)

[摘要] 目的 探讨同种原位心脏移植手术麻醉管理的经验和方法。方法 回顾分析 2003 年 4 月至 2012 年 12 月昆明市延安医院 7 例终末期心脏病患者的同种原位心脏移植手术。全麻诱导遵循分次小量渐增剂量的用药原则, 麻醉维持采用芬太尼为主的静吸复合麻醉, 体外循环下实施心肺联合移植手术。结果 7 例患者麻醉过程平稳, 手术过程顺利。例 1、例 2 和例 5 患者生存至今, 已分别存活 10 a、9 a 和 5 a; 例 3 患者术后存活 1 a; 例 4 和例 6 患者死于移植术后右心衰、急性排斥反应; 例 7 患者死于停机困难、严重低心排。结论 充分的术前准备, 合理的麻醉方法和药物, 维持围术期血流动力学稳定, 及时有效处理右心功能不全和低心排是心脏移植手术麻醉成功的关键。

[关键词] 原位心脏移植; 麻醉管理; 心功能不全

[中图分类号] R654.2 [文献标识码] A [文章编号] 1003 - 4706 (2013) 04 - 0072 - 04

## Anesthesia Management on Orthotopic Heart Transplantation

WANG Fang<sup>1)</sup>, QIAN Jin - di<sup>2)</sup>, WANG Yue<sup>2)</sup>, TANG Yun<sup>2)</sup>, DUAN Guo - ming<sup>2)</sup>, JIANG Li - hong<sup>3)</sup>

(1) Dept. of Anesthesia, Kunming Yan'an Hospital; 2) Dept. of Anesthesia in Thoracic Surgery; 3) President's Office, Kunming Yan'an Hospital, Kunming Yunnan 650051, China)

[Abstract] Objective To explore an effective method for anesthesia management on orthotopic heart transplantation. Methods 7 cases of end-stage heart disease who need orthotopic heart transplantation operation were retrospective analyzed in our hospital from 2003 April up to now. Induction of general anesthesia was followed the principle fractionated small incremental doses of medication, and was maintained with combined intravenous anesthesia mainly with fentanyl. In the anesthesia management, the orthotopic heart transplantation operation was taken under the conventional extracorporeal circulation. Results Anesthesia process was stable, 7 cases were operated successfully. The patients of case 1, case 2 and case 5 survived until now (respectively 10, 9 and 5 years. Case 3 was survived for 1 year. Case 4 and case 6 died of right heart failure after transplantation and acute rejection. Case 7 died of shutdown difficulties, severe low cardiac output. Conclusion Sufficient preoperative preparation, rational choice of anesthetic methods and drugs, stable perioperative haemodynamic parameters, timely detection and treatment of right heart dysfunction and low cardiac output are key factors for successful anesthesia management on orthotopic heart transplantation.

[Key words] Orthotopic heart transplantation; Anesthesia management; Cardiac insufficiency

心脏移植术是治疗多种原因致终末期心脏功能衰竭的最后有效方法。终末期心脏病患者病情危重, 常合并全身多脏器功能障碍, 围术期良好的麻醉管理对手术成功与否有决定性意义, 探讨

安全有效的麻醉管理方法至关重要。2003 年 4 月至 2012 年 12 月昆明医科大学附属延安医院成心移植手术 7 例, 现将其麻醉管理经验总结如下。

[基金项目] 云南省科技厅科技计划项目(2007CA005)

[作者简介] 王芳 (1968~), 女, 浙江诸暨市人, 麻醉学学士, 副主任医师, 主要从事心胸外科麻醉工作。

[通讯作者] 蒋立虹, E-mail: jianglihong2006@hotmail.com

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

心脏移植受体7例,其中男性5例,女性2例,年龄17~54岁。6例为扩张性心肌病,1例为先天性心脏病房间隔缺损、重度肺动脉高压、艾森曼格综合症,经内科治疗无法控制心衰且进行性加重。心功能NYHA分级Ⅰ级1例,Ⅱ级6例。左室舒张末期径(LVEDD)30~93 mm,左心室射血分数18%~70%,肺动脉收缩压25~150 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)。7例供体均为生前同意捐献遗体的男性脑死亡者,年龄22~45岁。供、受体之间ABO血型一致,体重差<20%(见表1)。

### 1.2 受体术前准备

7例受体术前均给予吸氧、强心、利尿、扩张肺血管、营养心肌和维持水电解质酸碱平衡等治疗。其中6例肺动脉收缩压>30 mmHg的患者术前均持续泵注前列腺素 $E_1$ 10~20 ng/(kg·min)。

### 1.3 麻醉方法

受体入手术室前30 min肌肉注射吗啡5 mg、东莨菪碱0.1~0.3 mg,静脉缓慢注射咪唑安定1~2 mg、依托咪酯0.1~0.2 mg/kg、芬太尼5~7  $\mu$ g/kg、哌库溴铵0.1~0.2 mg/kg麻醉诱导,明视下经口气管插管,确认无误后行机械通气。麻醉维持采用芬太尼为主的静吸复合麻醉,间断吸入<1%异氟醚。

### 1.4 麻醉监测

受体入室后常规面罩吸氧,监测ECG、HR、NIBP、 $SpO_2$ 。桡动脉穿刺置管监测有创血压。颈内静脉穿刺放置中心静脉导管及Swan-Ganz导管,监测中心静脉压(CVP)、肺动脉压(PASP)、肺毛细血管楔压(PAWP)、心排出量(CO)等血流动力学指标。并于原位心脏移植手术后第1天测定记录超声心动图结果。

### 1.5 原位心脏移植手术和心肺转流

7例手术均采用双腔静脉法行原位心脏移植术。常规开胸,建立体外循环,中度低温,灌注流量60~100 mL/(kg·min),维持MAP在50~80 mmHg。受体保留上下腔静脉,完整切除病变心脏,取供心修剪后,连续吻合心脏,顺序为左房(以左上肺静脉标线开始)、右房、上下腔静脉、肺动脉、主动脉,主动脉排气后,开放主动脉。术中常规安装临时起搏导线备用。

### 1.6 围术期管理

抗生素:切皮前0.5~1 h给予三代头孢0.5~1 g。免疫抑制剂:手术开始时环孢素A 2~4 mg/kg;主动脉开放前甲强龙500~1 000 mg;术后三联疗法(环孢霉素A,霉酚酸酯,强的松)。血管活性药物及前列腺素 $E_1$ :心肺转流前静脉注射乌司他丁10 000 IU/kg;体外循环复温时泵入多巴胺和多巴酚丁胺3~10  $\mu$ g/(kg·min)、前列腺素 $E_1$ 10~20 ng/(kg·min);心脏复跳后如心肌收缩无力泵入肾上腺素0.03~0.1  $\mu$ g/(kg·min),如HR<80 bpm泵入异丙肾上腺素0.03~0.1  $\mu$ g/(kg·min);复跳后如中心静脉压高,右心收缩无力,肺动脉收缩压>30 mmHg,泵入硝酸甘油0.03~2  $\mu$ g/(kg·min)、米力农0.05~0.2  $\mu$ g/(kg·min),并经气管导管吸入一氧化氮5%~20%。

## 2 结果

7例原位心脏移植手术受体的一般情况(见表1)。手术过程顺利,麻醉诱导及维持平稳,体外循环时间63~335 min,主动脉阻断时间56~126 min,心脏冷缺血时间10~205 min。除例6患者电击30 f复跳外,其余心脏自动复跳(见表2)。7例手术全程应用多巴胺和多巴酚丁胺、前列腺素 $E_1$ 。例1、例2和例5患者生存至今,已分别存活10 a、9 a和5 a;例3患者术后存活1 a,死于慢性排斥反应;例4和例6患者术后第5天、术后第1天死于移植术后右心衰、急性排斥反应;例7患者术中死于停机困难,严重低心排。昆明市延安医院7例心脏移植手术1 a生存率57% (4/7),5 a生存率43% (3/7),围术期死亡率43% (3/7)。3例存活患者心功能Ⅱ~Ⅲ级,心理状态良好,生存质量明显提高,均能够正常的学习、生活及工作(见表3)。

## 3 讨论

心脏移植手术是抢救终末期心功能衰竭患者的最后治疗手段,此类患者心功能极差,对麻醉药物的耐受性极低,手术和麻醉风险极大,围术期良好的麻醉管理对手术有决定性意义。

心脏移植术病人术前应充分调整心功能及水、电解质平衡,7例受体术前均给予强心、利尿、扩血管、吸氧、营养心肌和维持水电解质酸碱平衡等治疗,尤其重视利尿治疗,效果较好。术前肺血管阻力>6 Wood单位,对吸氧及肺血管扩张剂治疗无

表 1 7 例原位心脏移植手术受体的一般情况

Tab. 1 The general conditions of 7 cases of receptor in orthotopic heart transplantation

项 目	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6	例 7
性别	女	男	女	男	男	男	男
年龄 (岁)	38	54	34	44	29	38	17
体重 (kg)	46	70	41	60	68	80	41
原发病	扩张性 心肌病	扩张性心肌 病	先心病, 房间隔缺 损, 艾森曼格综合症	扩张性心肌病	扩张性心肌病	扩张性心肌病	扩张性心肌病
心 功 能 分 级 (NYHA)							

表 2 7 例受体的心脏移植手术主要指标

Tab. 2 Main parameters of 7 cases of receptor in orthotopic heart transplantation

项 目	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6	例 7
体外循环时间 (min)	女	男	女	男	男	男	男
主动脉阻断时 间 (min)	56	98	108	99	126	101	100
心脏冷缺血时 间 (min)	10	179	136	115	95	205	112
复跳方式	自动复跳	自动复跳	自动复跳	自动复跳	自动复跳	电击 30 f	自动复跳
至今存活时间	10 a	9 a	1 a	5 d	5 a	1 d	术中死亡

表 3 7 例受体心脏移植术前术后心功能主要指标

Tab. 3 Main parameters of cardiac function in 7 cases of receptor in orthotopic heart transplantation

病例	LVEDD (mmHg)		LVEF (%)		PASP (mmHg)		CVP (mmHg)		PCWP (mmHg)		CO (L/min)	
	术前	术后	术前	术后	术前	术后	术前	术后	术前	术后	术前	术后
例 1	61	35	22	75	25	25	12	8	10	6	3.9	4.5
例 2	93	44	23	68	52	25	13	7	11	6	3.5	5.0
例 3	30	37	70	73	150	25	12	8	13	7	3.2	4.8
例 4	80	49	25	29	52	39	11	12	12	15	3.9	4.5
例 5	86	46	18	66	35	25	11	8	10	6	3.8	5.1
例 6	82	50	25	45	37	45	10	9	13	16	3.6	3.8
例 7	66	-	35	-	55	-	12	14	13	16	3.6	1.8

效的严重肺动脉高压是手术禁忌证<sup>[1]</sup>, 因此术前肺动脉压的可逆性评估和治疗显得极为重要。6 例肺动脉收缩压 > 30 mmHg 的患者术前均持续泵注前列腺素 E<sub>1</sub> 10 ~ 20 ng/(kg·min), 前列腺素 E<sub>1</sub> 主要在肺循环内代谢, 在经过 1 次肺循环后, 大约有 70% ~ 90% 的药物被代谢<sup>[2]</sup>。

心脏移植患者因心肌儿茶酚胺的耗竭和受体调节能力下降, 血循环缓慢, 对麻醉药物的耐受力较差<sup>[3]</sup>, 故麻醉诱导给药应遵循分次小量渐增剂量的药原则, 切勿急躁导致用药过量。终末期心衰患者

心输出量的维持依赖于心率, 麻醉后、体外循环前心率如明显降低, 可能是致命的危险, 在麻醉药物的配伍上应慎重。麻醉深度要求既要保持适宜的机体交感神经张力, 又要避免因麻醉过浅所致的各种不良反应<sup>[4]</sup>。本组患者麻醉诱导和维持平稳, 血流动力学稳定, 所有患者术中全程应用多巴胺和多巴酚丁胺、前列腺素 E<sub>1</sub>, 根据血流动力学监测应用肾上腺素、异丙肾上腺素、硝酸甘油、米力农和经气管导管吸入一氧化氮 5%~20%, 经气管吸入一氧化氮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,对右心功能不全十分有利。

本组患者围术期死亡率43%,例4和例6患者术后第5天、术后第1天死于移植术后右心衰、急性排斥反应。2例患者CVP>15mmHg,心脏超声显示右心房右心室增大,右心室尤为明显,三尖瓣中度关闭不全,腹腔积液。经过过度通气,应用利尿剂、硝酸甘油、米力农、多巴酚丁胺、肾上腺素、异丙肾上腺素、吸入NO、前列腺素E<sub>1</sub>等药物治疗效果不佳,及时进行右心辅助和IABP,患者仍然死亡。文献报道此种以右心功能不良为主要表现的移植术后心功能衰竭,恰恰是ECMO应用的最好的适应证<sup>[5]</sup>。例7患者术中死于停机困难,严重低心排。该患者术前双侧胸腔和腹腔大量积液,全心扩大,左心房75mm,右心房59mm×80mm,端坐呼吸,笔者分析认为术前应该更充分抗心衰治疗。昆明市延安医院7例心脏移植手术1a生存率57%(4/7),5a生存率43%(3/7),低于文献报道心脏移植后1a生存率79%,5a生存率63%<sup>[6]</sup>。

综上所述,充分的术前准备,合理选择麻醉药物进行麻醉诱导和维持,精确控制围术期血管活性药,积极保护移植术后心肺功能,及时正确

处理移植术后右心功能不全和低心排,是心脏移植手术麻醉成功的关键。

## [参考文献]

- [1] 王春生,陈昊,洪涛,等.原位心脏移植56例的临床经验[J].中华医学杂志,2004,84(19):1589-1591.
- [2] FISCHER LC,AKEN HV,FANZCAF,et al. Management of pulmonary hypertension: Physiological and pharmacological consideration for anesthesiologists [J]. Anesth Analg,2006,96:1603-1616.
- [3] 胡小琴.心血管麻醉及体外循环[M].北京:人民卫生出版社,1997:900.
- [4] 刘明政,李立环,金沐,等.同种原位心脏移植手术的麻醉处理[J].中华麻醉学杂志,2006,26:1110-1113.
- [5] ROGERS K,OWENS T,GRIFFIN D A,et al. Extracorporeal membrane oxygenation to cardiopulmonary bypass with a single circuit exposure [J]. Perfusion,2005,20:295-298.
- [6] GEORGE T,AMAOUTAKIS G J,SHAH A S.Surgical treatment of advanced heart failure:alternative to heart transplantation and mechanical.Circulatory assist devices [J]. Prog Cardiovasc Dis,2011,54(2):115-131.

(2013-02-03 收稿)

## 征稿启事

为进一步支持和推动昆明医科大学学科建设的发展,使《昆明医科大学学报》的学术质量得到进一步的提升,《昆明医科大学学报》编辑部决定自2012年1月1日起,国家自然科学基金资助课题的综述可以在学报正刊发表,另外对国家自然科学基金资助课题、云南省自然科学基金资助课题及昆明医科大学“十二五”省级、校级重点学科立项建设的研究论文,给予优先刊登发及优稿优酬的奖励机制。欢迎广大科研教学人员、硕士及博士研究生踊跃投稿。网上投稿 <http://kmykdx.cnjournals.cn>,电话:0871-65936489,0871-65933621,0871-65333437。