http://www.docin.com/p-879484841.html

昆明医科大学学报　2013,(3):89~92
Journal of Kunming Medical University
CN 53 – 1221/R

原位心脏移植手术的体外循环管理

王　芳[1)]，王　钊[2)]，李　梅[2)]，王　翔[2)]，夏　阳[2)]，蒋立虹[3)]
（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**　总结探讨同种原位心脏移植手术体外循环管理的经验和方法. **方法**　回顾分析 2003 年 4 月至今昆明医科大学附属延安医 7 例终末期心脏病患者的同种原位心脏移植手术. 采用浅中低温、轻中度血液稀释、中高流量 CPB 体外循环，注重供体心肌保护，应用常规超滤与改良超滤技术，行多指标监测和临床观察. **结果**　7 例患者体外循环过程平稳，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**　进行良好的体外循环管理，合理选择供体心脏保护技术，减轻再灌注损伤和积极保护心肺功能是原位心脏移植手术体外循环管理的关键.

［关键词］原位心脏移植；体外循环；心肌保护
［中图分类号］R654.2［文献标识码］A［文章编号］1003 – 4706（2013）03 – 0089 – 04

Management of Extracorporeal Circulation on Orthotopic Heart Transplantation

追查國際存檔

WANG fang[1)]，WANG Zhao[2)]，LI Mei[2)]，WANG Xiang[2)]，XIA Yang[2)]，JIANG Li – hong[3)]
(1) *Dept. of Anesthesia*; 2) *Depnt. of Anesthesia in Thoracic Surgery*; 3) *Administrating Office of Affiliated Yan'an Hospital of Kunming Medical University*, *Kunming Yunnan* 650051, *China*)

www.zhuichaguoji.org

[**Abstract**] **Objective**　To explore an effective method for extracorporeal circulation on orthotopic heart transplantation. **Methods**　Seven patients with end–stage heart disease who need orthotopic heart transplantation operation were retrospective analyzed in our hospital from 2003 April up to now. Shallow low and moderate temperature, mild–to–moderate blood dilution and high flow CBP extracorporeal circulation was used, cardiopulmonary l protection was emphasize, conventional ultrafiltration combined with modified ultrafiltration technology was applicated, and multiple clinical index were monitored and observed. **Results**　Anesthesia process was stable, 7 cases were operated successfully. The patients of cases 1, 2 and 5 were survived until now (10, 9 and 5 years, respectively). Case 3 was survived for 1 year. Cases 4 and 6 died of right heart failure after transplantation and acute rejection. Case 7 died of shutdown difficulties and severe low cardiac output. **Conclusions** Rational choice of cardiopulmonary protection method, effective management of extracorporeal circulation, active alleviation of reperfusion injury and protection of the heart–lung function are key factors for successfully extracorporeal circulation management on orthotopic heart transplantation.

[**Key words**] Orthotopic heart transplantation; Extracorporeal circulation; Cardiopulmonary protection

www.docin.com

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. 体外循环是不可替代和关键的步骤，制约着手术的成功与否. 因此探讨安全有效的体外循环管理方法至关重要. 2003 年 4 月至

［基金项目］云南省科技厅科技计划基金资助项目(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

酒店预订 酒店预订订房201..
酒店预订-找agoda订房!全程无忧虑,agoda订房!酒店预订每日..
Agoda.com.cn
酒店预订 酒店预订
找酒店预订的5星级酒店,上Agoda官网,超低价格保证,高档品..
agoda.com.cn
悉尼住宿-Booking.com缤客..
无论是近可剧院的5*级酒店,或靠近火车站的经济旅社,Bookin..
Booking.com

今昆明医科大学附属延安医院完成心脏移植手术 7 例，现将其体外循环管理经验总结如下.

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，体重 41～80 kg. 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，7 例患者经内科治疗无法控制心衰且进行性加重. 心功能 NYHA 分级 Ⅲ 级 1 例，Ⅵ 级 6 例. 左室舒张末期内径（LVEDD）30～93 mm，左心室射血分数 18%～70%，肺动脉收缩压 25～150 mmHg. 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 配型一致.

1.2 麻醉方法

受体麻醉诱导遵循分次小量渐增剂量的用药原则，咪唑安定、依托咪酯、芬太尼、哌库溴铵麻醉诱导，气管插管后机械通气，麻醉维持采用芬太尼为主的静吸复合麻醉，放置 Swan - Ganz 导管监测血流动力学指标，根据血流动力学监测选用合适的血管活性药物.

1.3 手术方法

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，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.

1.4 供心的心肌保护

供体脑死亡后插入气管导管人工通气，同时快速开胸，自主动脉根部注入肝素 3 mg/kg 后阻断升主动脉，于主动脉根部灌注 4 ℃ St.Thomas 液 500～1 000 mL，使其迅速停搏，并于心脏表面放置冰屑. 取下供心后将其放入装有 4 ℃生理盐水的无菌容器内，经主动脉根部和经冠状静脉窦逆灌冷心肌液 4 ℃ HTK 液 1 000～2 000 mL，供心浸泡在 4 ℃生理盐水内并置于双层无菌塑料袋中，置于冰

1.5 受体体外循环管理

CPB 均采用 Stock Ⅲ 型体外循环机，进口膜式氧合器，预充液以血浆、贺斯、人血白蛋白、复方乳酸钠、5%碳酸氢钠、20%甘露醇等预充. 常规开胸，受体肝素化 3 mg/kg，主动脉高位插管，上下腔静脉分别插管. 心肺转流前给乌司他丁 10 000 IU/kg，采用浅中低温（鼻咽温 25℃～30℃），轻中度血液稀释（血红蛋白 80～100 g/L），灌注流量 60～100 mL/(kg·min)，平均动脉压维持 50～80 mmHg，静脉血氧饱和度＞75%. 保证组织充分灌注，转流中据 HCT 及静脉回流应用常规超滤，维持 HCT 在 0.25 左右. 鼻温达 26℃～30℃时阻断升主动脉，供体吻合结束前逐渐复温至 30℃～32℃，待主动脉吻合完毕，给甲强的松龙 0.5～1 g，开放主动脉，心脏复跳，恢复呼吸，吸入 50%～80%氧浓度维持通气，用异丙肾上腺素维持心率在 80 次/min 以上. 血流动力学和血气指标满意，鼻温 36℃，尿量大于 2 mL/kg，则常规鱼精蛋白中和肝素，停止转流体外循环. 停机后采用改良超滤，当 HCT 达 0.30 以上时停止超滤.

1.6 监测指标

监测体外循环期间红细胞压积（HCT）、血浆胶体渗透压（COP）、乳酸（LAC）、血糖（Glu）、剩余碱（BE）、尿量、动静脉血氧饱和度及血气分析.

2 结果

2.1 手术结果

7 例受体体外循环过程平稳，手术过程顺利. 除例 6 患者电击 30 J 复跳外，其余心脏自动复跳. 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（表 1）. 3 例存活患者心功能 Ⅰ～Ⅱ 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.

2.2 体外循环过程监测

7 例受体体外循环过程平稳，原位心脏移植手

追本國際存檔
www.zhuichaguoji.org
www.docin.com

盒中快速运送至手术室．自此至吻合完毕不再灌注心脏停搏液，吻合全程中供心表面置冰屑．心脏移植完成后，从主动脉根部灌注温血低钾（K^+10 mmol/L）停搏液 5 ~ 10 mL/kg，停搏液中加入磷酸肌酸钠 2 g.

术受体的体外循环各操作时间（表 2）．体外循环时间 63 ~ 335 min，主动脉阻断时间 56 ~ 126 min，供心热缺血时间 4 ~ 7 min，冷缺血时间 10 ~ 205 min．7 例受体体外循环主要指标及血气分析结果（表 3、表 4）．

1 加盟继昌茶庄一个有故事的品牌
2 投资理财,金融借贷找领军品牌
3 巨龙[烘干机],品质保证!
4 凭个人身份证申请5-100万大额
5 网上兼职100-350元/天工资现结
6 自贸区注册 一站式办理 价格低
7 山东中瑞专注高品质,行业翘楚!
8 <蓝樽咖啡>小投资,大利润
9 采ツ民4元一期赚1000万?

表 1　7 例受体的原位心脏移植手术主要指标

Tab. 1 Main parameters of 7 cases of recipients in orthotopic heart transplantation

指　标	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6	例 7
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 30ws	自动复跳
存活时间	10 a	9 a	1 a	5 d	5 a	1 d	术中死亡
死亡原因	存活至今	存活至今	慢性排斥反应	移植术后右心衰	存活至今	移植术后右心衰	停机困难

表 2　7 例受体体外循环主要操作时间

Tab. 2 The time of 7 cases of recipients in extracorporeal circulation of orthotopic heart transplantation

时间（min）	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6	例 7
体外循环	63	167	172	139	177	202	335
主动脉阻断	56	98	108	99	126	101	100
心脏冷缺血	10	179	136	115	95	205	112
心脏热缺血	6	5	7	6	4	4	5

表 3　7 例受体体外循环主要指标

Tab. 3 Main parameters of 7 cases of recipients in extracorporeal circulation of orthotopic heart transplantation

项　目	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6	例 7
尿量（mL）	250	1 500	1 600	1 800	1 300	1 800	1 550
超滤量（mL）	1 900	4 200	1 400	未行	未行	未行	3 900
血浆胶体渗透压（mmHg）	18	20	19	22	20	19	20

追查國際存檔
www.zhuichaguoji.org
www.docin.com

表 4　7 例受体体外循环过程的血气分析

Tab. 4 Blood gas of 7 cases of recipients in extracorporeal circulation of orthotopic heart transplantation

受体	转流时间	pH	PCO_2 (mmHg)	PaO_2 (mmHg)	SaO_2 (%)	Hct (%)	Hb (g/L)	Na^+ (mmol/L)	K^+ (mmol/L)	Ca^{2+} (mmol/L)	Glu (mmol/L)	Lac (mmol/L)	BE
例 1	30(min)	7.367	39.8	235.5	99.5	–	–	126	3.66	1.13	–	–	–2.7
	复温	7.354	29.3	209	100	–	–	134	3.2	1.01	–	–	–1.9
	停机	7.405	36.6	142.5	99.2	–	–	131	5.43	0.91	–	–	–1.7
例 2	30(min)	7.448	39.2	156.2	99.19	–	–	128	2.88	–	–	–	2.4
	复温	7.507	29.4	167	99.3	–	–	131	3.26	–	–	–	0.9
	停机	7.520	29.9	274	99.7	–	–	129	3.42	–	–	–	2.0
例 3	30(min)	7.443	39.5	251.6	99.6	–	–	128	3.07	–	–	–	2.3
	复温	7.400	39.3	256	100	–	–	137	3.5	1.06	–	–	0

	停机	7.341	45	244	100	–	–	136	3.8	0.77	–	–	–1
例 4	30(min)	7.357	47.4	69.2	93.1	–	–	127	3.61	–	–	–	0.0
	复温	7.443	41.5	117	98.4	–	–	128	4.01	–	–	–	2.8
	停机	7.494	35.1	217.1	99.5	–	–	127	4.48	–	–	–	3.4
例 5	30(min)	7.35	40	167	99	28	92	130	3.7	0.97	8.4	1.8	–3.3
	复温	7.34	42	110	98	31	102	133	4.8	1.03	12.3	1.4	–2.9
	停机	7.34	41	158	99	29	96	135	4.6	0.92	11.9	2.6	–3.4
例 6	30(min)	7.27	49	165	99	27	88	136	3.4	0.93	5.5	1.8	–4.3
	复温	7.28	41	142	99	30	100	142	3.6	0.98	11.6	3.8	–7.0
	停机	7.33	38	113	98	28	95	143	3.8	1.15	10.4	4.9	–5.5
例 7	30(min)	7.34	46	209	100	21	67	126	3.6	0.82	9.3	3.2	–0.9
	复温	7.41	33	278	100	21	67	127	4.3	0.79	11.7	3.9	–3.4
	停机	7.32	44	69	92	28	92	142	3.5	0.98	8.9	9.2	–3.3

3 讨论

心脏移植手术是治疗终末期心功能衰竭患者的最后有效治疗手段[1]，此类患者由于长期病理生理改变，经内科治疗无法控制心衰且进行性加重，手术风险极大，围术期良好的体外循环管理对手术成功有决定性意义.

良好的心肌保护是心脏移植手术成功的关键，国外研究显示供体心脏的保护效果不但与术后近期疗效有关，而且直接影响患者中远期存活率[2]，但迄今为止还没有公认最好的心肌保护技术．尽量缩短热、冷缺血时间，减轻供体缺血恢复期再灌注损伤是心肌保护核心所在．本研究采取了以下措施进行供心保护：（1）7 例供体脑死亡后迅速予人工通气并维持较好的循环功能，缩短心肌热缺血时间，减少脑死亡者因全身低灌注而造成的心肌缺血损伤．在供心主动脉根部灌注 4℃ St.Thomas 液 500～1 000 mL，使其迅速停搏于舒张期，供心停搏越快越好，避免室颤；（2）再经主动脉根部和经冠状静脉窦逆灌冷心肌液 4 ℃HTK 液 1 000～2 000 mL，灌注压力＜100 mmHg．国内外研究公认康斯特保护液（HTK）液优于其他保护液[3-5]．“低钠微钙停搏”、强大的抗酸能力及 α–酮戊二酸的加入是 HTK 液最显著的特点，这是 HTK 液能够减轻心肌缺血再灌注损伤的原因；（3）本研究的流速控制在每分钟 10～15 mL/min，同时监测动静脉压，当血球压积（Hct）达到 30%以上停止超滤，保证 COP＞18 mmHg，证明效果良好.

本研究例 4 和例 6 受体术后第 5 天、术后第 1 天死于移植术后右心衰、急性排斥反应．两例受体 CVP＞15 mmHg，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 E1 等药物治疗效果不佳，及时进行右心辅助、IABP 和 CVVH 同时治疗．例 4 受体术后给予右心辅助 60 h，辅助流量 1 600～2 700 mL；例 6 受体右心辅助 9 h，流量 1800～2 600 mL，2 例患者仍然死亡．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，恰恰是应用 ECMO 的最佳适应证[8]．例 7 受体术中死于停机困难，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 75 mm，右心房 59×80 mm，端坐呼吸，分析认为术前应该进行更充分的抗心衰治疗.

综上所述，良好的体外循环管理，合理选择供体心脏保护技术，减轻再灌注损伤和积极保护心肺功能是原位心脏移植手术体外循环管理的关键.

追查國際存檔 www.zhuichaguoji.org

[参考文献]

[1] RUSSO M J，CHEN J M，SORABELLA R A，et al. The ef–

采用顺式与逆式结合灌注心脏使心肌保护更为完善．（4）复跳前主动脉根部灌注温血低钾（K^+10 mmol/L）停搏液 5～10 mL/kg，停搏液中加入磷酸肌酸钠 2 g，磷酸肌酸钠是心肌内重要能量储存形式，可以在 ATP 水平下降时将高能磷酸键转移给 ADP，维持 ATP 浓度，减轻心肌再灌注损伤[6].

终末期心脏功能衰竭患者术前多器官受累，转流中更应注意其功能的保护．采用浅中低温（鼻咽温 25 ℃～30 ℃），轻中度血液稀释（血红蛋白 80～100 g/L），中高流量 CpB［60～100 mL/(kg·min]，维持 MAP 在 50～80 mmHg，静脉血氧饱和度 >75%，减少血压波动，监测动脉血气分析及静脉血氧饱和度，可以保证充分的组织灌注，避免组织缺氧及酸中毒．终末期心脏病病人大多伴有水钠潴留，体外循环预充和手术中的液体回收，特别是复跳后回心血量增多，右心负荷重，单纯靠术中利尿难以解决，采用超滤和改良超滤技术可以随时将多余液体排出体外，还可滤出炎性介质减轻肺损伤[7]．转流中据 HCT 及静脉回流应用常规超滤，维持 HCT 在 0.25 左右．停机后改良超滤超滤器内液体

fect of ischemic time on survival after heart transplantation varies by donor age: an analysis of the united network for organ sharing database [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2007,133(2):554－559.

[2] JOHNSON C E, FAULKNER S C, TUCKER J, et al. Optimizing cardioplegia strategy for donor hearts[J]. Perfusion, 2004,19(1):65－68.

[3] OKADA Y, KONDO T. Impact of lung preservation solutions, euro-collins vs.low-potassium dextran, on early graft function: a review of five clinical studies [J]. Ann Thorac Cardiovasc Surg, 2006,12(1):10－14.

[4] CAREAGA G, SALAZAR D, TELLEZ S, et al. Clinical impact of histidine ketoglutarate tryptophan (HTK) cardioplegic solution on the period in open heart surgery patients[J]. Archives of Medical Research, 2001,32:296－299.

[5] 邢家林，龚庆成．康特斯保护液的心肌保护效果[J]．中国体外循环杂志，2006，4 (1):55－58.

[6] 丁文祥，苏肇伉，朱德明，等．小儿体外循环学[M]．上海：上海世界图书出版公司，2009，3(4):158.

[7] 龙村．体外循环学[M]．北京：人民军医出版社，2004：309－313.

[8] 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.

（2013－01－12 收稿）

1 一千元创业项目开店月入50000!
2 (青铜管)金仓合金低价为您提供
3 专业 LCD履带式陶瓷电加热器
4 急用钱?找我们 马上有钱
5 售水机-小区售水机-智能售水机
6 家庭能源管理系统,
7 泡沫消火栓--厂家直销
8 江苏巨特不锈钢有限公司
9 威风锣鼓振天吼舞者锣鼓威名