

学差异,但阴式手术患者的出血量、术后病率、术后住院天数明显少于开腹组,故有手术指征的 CSP 在具备条件的医院均可行经阴道疤痕妊娠切除术,减少患者手术风险,提高周转率,治愈率。

### 参考文献

- [1] 卢先艳,韩克,凌静娴. 子宫下段疤痕处早期妊娠的临床诊断及治疗分析[J]. 中国妇幼保健杂志,2007,22(6):497.
- [2] Rotas MA, Haberman S, Levgur M. Cesarean scar ectopic pregnancies: etiology, diagnosis, and management [J]. Obstet Gynecol 2006,107(6):1373-1381.
- [3] 陈玉清,常亚杰,冯丽萍. 子宫切口疤痕妊娠治疗策略

分析[J]. 实用医学杂志,2010,26(18):3383-3385.

- [4] Lam PM, Lo KW, Lau TK. Unsuccessful medical treatment of cesarean scar ectopic pregnancy with systemic methotrexate: a report of two cases [J]. Acta Obstet Gynecol Scand 2004,83(1):108-111.
- [5] Fylstra DL, Pound-Chang T, Miller MG, et al. Ectopic pregnancy with in a cesarean delivery scar: a case report [J]. Am J Obstet Gynecol 2002,187(2):302-304.
- [6] Waniorek A. Hystero-graphy after cesarean section for evaluation of suturing technic [J]. Obstet Gynecol, 1967,29(2):192-199.

(收稿日期:2013-01-05)

## • 论著 •

# 同种异体原位心脏移植的体外循环管理

宋晓蓉<sup>1,2</sup>, 姜波<sup>1,2</sup>, 严中亚<sup>1</sup>, 卢中<sup>1</sup>, 吴一军<sup>1</sup>

(1. 安徽医科大学附属省立医院、安徽省立医院心脏外科, 合肥 230001; 2. 安徽省心血管病研究所)

**[摘要]** 目的 总结同种异体原位心脏移植术体外循环(CPB)的经验。方法 采用中度低温、轻度血液稀释和高流量体外循环灌注技术;术中注意心、肺及肾等重要脏器的保护。经主动脉根部一次灌注 4℃改良 St. Thomas 液 500 ml 使供心快速停搏,供心离体后用 4℃威斯康星大学溶液(UW 液)1 000 ml 灌注,并置于 UW 液中低温保存。结果 9 例患者手术顺利,平稳脱离体外循环机。住院时间为(63.33±33.39)min,供心缺血时间为(401.83±115.97)min,体外循环时间(121.67±49.25)min。4 例于主动脉开放后自动复跳,5 例电除颤后复跳。出院时左室射血分数为(73.63±6.26)%。结论 良好体外循环管理,有效的供心心肌保护及重要脏器保护是同种异体原位心脏移植术成功的关键。

**[关键词]** 体外循环; 心脏移植; 移植, 同种

中图分类号: R654.1

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-6790.2013.03.020

**Experiences of cardiopulmonary bypass in 9 allograft orthotopic heart transplantation** SONG Xiaorong\*, JIANG Bo, YAN Zhongya, LU Zhong, WU Yijun (\* Department of Cardiac Surgery, Anhui Provincial Hospital, Hefei 230001, China)

**[Abstract]** **Objective** To summarize the cardiopulmonary bypass(CPB) management experiences in 9 cases of allograft orthotopic heart transplantation. **Methods** The moderate hypothermia, mild hemodilution and moderate to high flow rate perfusion were applied to the recipients. The myocardium, lung, kidney and blood were received special protective strategies for the organ function conservation. The donor hearts were arrested with 500 ml modified St. Thomas solution at 4℃ through the root of aorta, then flushed with 1000 ml UW solution at 4℃. The donor heart were preserved in an aseptic plastic bag filled with ice saline, and the ice mud was covered the bag outside. The donor hearts were dripped with 4℃ saline solution into left atrium in the period of anastomosis. **Results** The inhospitable time was(63.33±33.39)min, CPB time was(121.67±49.25)min, and the ischemia time was(401.83±115.97)min. 4 cases recovered the sinus rhythm automatically, while 5 cases were recovered the sinus rhythm after defibrilla-

基金项目: 国家自然科学基金项目(81071376)

作者简介: 宋晓蓉, 博士, 主治医师, Email: xiaorong9028@126.com

tion. Left ventricular ejection fractions were  $(73.63 \pm 6.26) \%$  when discharged from hospital. **Conclusion** Proper CPB management the vital organs and donor heart protection is important for ensuring the surgical safety in patients undergoing allograft orthotopic heart transplant.

**[Key words]** Extracorporeal circulation; Heart transplantation; Transplantation, homologous

同种异体心脏原位移植是目前治疗终末期心脏病的有效手段<sup>[1]</sup>。我院先后为 9 例终末期心脏病患者成功进行了同种异体原位心脏移植术,所有患者均顺利脱离体外循环,现将有关心脏移植体外循环转流的体会总结如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选自我院 2004 年 5 月至 2012 年 12 月收治的 9 例患者,均为男性,年龄 23 ~ 51 岁,平均  $(36.4 \pm 8.6)$  岁; 体质量 54 ~ 95 kg, 平均  $(70.2 \pm 17.3)$  kg。其中扩张性心肌病 7 例、限制性心肌病 1 例、心脏恶性肿瘤 1 例。术前纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级:Ⅲ级 4 例、Ⅳ级 5 例。术前左室射血分数  $(20 \sim 42) \%$ , 平均  $(27.4 \pm 8.45) \%$ 。所有患者均经内科保守治疗效果不佳。术前常规进行实验室生化检查,内分泌学检查,相关的细菌学、病毒学检查以及各种物理辅助检查。

1.2 体外循环设备及方法 体外循环均采用 Jostra HL20 人工心肺机,Polystain Safe Maxi 膜式氧合器,宁波菲拉 BLS812SD 超滤器。预充液配方为:复方乳酸林格氏液、羟乙基淀粉、5% 碳酸氢钠、25% 硫酸镁、甲基强的松龙(甲强龙);应用血浆及 20 g 人血白蛋白维持晶体比在 0.45 ~ 0.60; 3.0 mg/kg 肝素钠用于全身肝素化。采用中度低温、轻中度血液稀释、中高流量体外循环灌注,保持平均动脉压在 60 ~ 80 mm Hg。转流过程尿量保持在 1 ~ 2 ml · kg<sup>-1</sup> · h<sup>-1</sup>。监测血气、生化、动脉血氧饱和度等,维持动脉血氧分压(PaO<sub>2</sub>) 在 150 ~ 200 mmHg、二氧化碳分压(PaCO<sub>2</sub>) 35 ~ 40 mm Hg 之间。复温后机内输入果糖二磷酸钠 10 g、人血白蛋白 10 g,同时给予超滤。升主动脉开放前机内加入注射用甲泼尼龙琥珀酸钠 500 mg,心脏复跳后 5 min 给予葡萄糖酸钙 1 ~ 2 g。供心复跳后,适当延长辅助循环时间。

1.3 供体心脏的保护 自供体主动脉根部注入肝素 12 500 u,阻断升主动脉并经主动脉根部灌注 4℃ 改良 St. Thomas 液 500 ml,使供体心脏迅速停搏。同时剪开左肺静脉和下腔静脉进行左、右心减压,心脏表面放置大量冰屑。取下供体心后放在无菌塑料袋内,经主动脉根部一次灌注 4℃ UW 保存

液(UW 液) 1000 ml 进行脏器保护,供体心脏浸泡在 4℃ 脏器保护液内,置入 4℃ 冰盒中运送至手术室等待移植。吻合过程中供体心表面置于冰屑中。移植手术过程中以 0 ~ 4℃ 0.9% 氯化钠注射液由左心房持续输入供心,维持供心低温,利于左心排气。升主动脉开放前,给予甲基强的松龙 500 mg、果糖二磷酸钠 10 g、精氨酸 5 g。主动脉开放心脏恢复供血后如出现室颤,给予除颤恢复心脏节律。待血流动力学稳定,血气、电解质、酸碱正常后逐渐降低灌注流量,缓慢撤离体外循环(CPB)。

1.4 手术方法 经升主动脉插动脉插管,上下腔静脉分别插直角金属头静脉插管建立 CPB。所有患者采用双腔静脉法行原位心脏移植,先吻合肺静脉、下腔静脉,再吻合主动脉,完成后即开放升主动脉,恢复供心血运,最后吻合肺动脉、上腔静脉。

## 2 结果

所有患者手术顺利,平稳脱离 CPB。供体心脏缺血时间 285 ~ 575 min, 平均  $(401.8 \pm 116.0)$  min。移植心脏受体 CPB 时间  $(80 \sim 240)$  min, 平均  $(121.7 \pm 49.3)$  min, 辅助时 30 ~ 91 min, 平均  $(54.2 \pm 18.5)$  min。其中 4 例升主动脉开放后自动复跳,5 例电击除颤后复跳。术后总住院时间 34 ~ 129 d, 平均  $(63.3 \pm 33.4)$  d。所有患者均存活。术后无严重急性排异反应和感染等并发症发生。患者出院时生活自理,心功能 I ~ II 级,左室射血分数  $(62 \sim 82) \%$ , 平均  $(76.7 \pm 6.3) \%$ 。

## 3 讨论

心脏移植是治疗终末期心脏病的有效手段,良好的供体心保护、平稳的 CPB 支持和成功的手术操作对心脏移植手术的成功是关键<sup>[2]</sup>。一方面,患者术前长期心功能低下,多器官不同程度受累,转流中更应注意其功能的保护。另一方面,受多种因素的影响,供体心脏缺血时间相对较长。因而,心脏移植手术的患者在 CPB 管理上有一定的特殊性。

选用生物相容性好的膜式氧合器,尽量减少血液与人工材料表面接触引起炎性介质释放;为方便吻合操作,主动脉及腔静脉插管应尽量远离心脏,选择直角金属头静脉插管,其头端壁厚内径大,可达到

充分的引流。甲强龙、抑肽酶和乌司他丁等药物的应用,可减少全身炎性反应对各器官功能的损害,并利于血小板功能保护,减少术中失血及术后渗出。尽可能保留自体血液,采取综合措施进行血液保护,不仅可减少血球破坏,还可以减少异体输血诱发的移植物抗宿主病的危险。

CPB 采用中度血液稀释,有效的降低血液黏度,降低末梢循环阻力,减少灌注中血管内皮细胞沉积和聚集,增加组织摄氧,减少血液有形成分的破坏,改善微循环灌注。保持中高流量灌注,维持血流动力学稳定,保持一定的平均动脉压在 60 ~ 80 mm Hg,减少血压波动。转流期间监测血气,避免组织缺氧,及时纠正酸碱、电解质紊乱,确保各项指标在正常范围内,为供体心脏的顺利复苏创造有利条件。同时避免血氧张力过高对机体造成的损害。

心脏移植受体多伴有水钠潴留,体外循环预充和稀释更加重了患者水潴留。另我们分别在预充时和复温后加入白蛋白,并用超滤技术滤除过多液体浓缩血液,滤除炎性介质和代谢产物,有利于提高胶体渗透压、减轻炎性反应,改善心、脑、肺等重要脏器的水肿<sup>[3]</sup>。应积极利尿,保持尿量  $1 \sim 2 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 。本组病例中,患者平均尿量  $(4.7 \pm 2.0) \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ,术后未见明显器官水肿等并发症发生。

供体心脏的保护不仅直接关系到心脏移植的成败,而且对患者的远期存活及生活质量均有深远影响<sup>[2,4]</sup>。有资料表明,20% 围手术期死亡是由于心肌保护不当所致。长时间心肌缺血一直被认为可导致术后近期左心室射血分数降低,右心功能不全和正性肌力药物使用增加。我们在切取供体心脏时注意尽快显露心脏,进行主动脉根部灌注时注意排气和灌注速度,同时在心脏表面大量放置冰屑,并迅速进行左、右心腔减压,防止心腔膨张力,求使供心快速停搏、迅速降温,以防冠状动脉栓塞,减少供体心脏能量消耗,迅速由热缺血期进入冷缺血期。

供体心脏进入冷缺血期后,供体心脏置于含冰块的 0.9% 氯化钠注射溶液中修剪,继续经供心主动脉根部以适度的灌注时压力和速度灌注 UW 液 1 000 ml。UW 液是目前比较理想的心肌保护液<sup>[2,4-5]</sup>,可以为供体心脏提供能量底物和缓冲系统,保持适合的渗透压,避免心肌细胞的水肿和能量失衡<sup>[4]</sup>。接受心脏移植的患者术前一般长期心功能低下,心功能衰竭严重,体肺循环发生了程度不同

的改变,而供体心脏一般心功能正常。因此,开放升主动脉后保持心脏空跳状态一段时间,常需要进行比其他心脏手术更长时间的辅助,以促进供体心脏与患者体肺循环的适应及心功能的恢复。本组平均辅助时间为  $(54.2 \pm 18.5) \text{ min}$ 。后并行阶段尤其要严密观察心率、心律、血压等生命体征,保持患者容量平衡,防止心脏过膨,防止心内膜下缺血、心肌损伤。

本组病例中供心缺血时间较长,平均  $(401.8 \pm 116.0) \text{ min}$ ,最长时间为 575 min。为了获得更好供心保护效果,我们在开放升主动脉前给予人血白蛋白 10 g、甲强龙 500 mg、果糖二磷酸钠 10 g、精氨酸 5 g,以减轻心肌缺血再灌注后的炎症和水肿,为供体心脏提供能量底物<sup>[6]</sup>。患者平均住院时间为  $(63.3 \pm 33.4) \text{ min}$ ,体外循环时间  $(121.7 \pm 49.3) \text{ min}$ 。所有患者手术顺利,平稳脱离体外循环机,出院时左室射血分数为  $(73.6 \pm 6.3) \%$ ,生活自理,手术效果满意。

本组结果显示,我们目前采取的获取和心肌保护方法,以及体外循环管理策略对于较长时间的供心缺血时间安全可靠,临床效果良好。

#### 参考文献

- [1] Milla F, Pinney SP, Anyanwu AC. Indications for heart transplantation in current era of left ventricular assist devices [J]. Mt Sinai J Med 2012, 79(3): 305-316.
- [2] Dikdan GS, Mora-Esteves C, Koneru B. Review of randomized clinical trials of donor management and organ preservation in deceased donors: opportunities and issues [J]. Transplantation 2012, 94(5): 425-441.
- [3] Zhu X, Ji B, Wang G, et al. The effects of zero-balance ultrafiltration on postoperative recovery after cardiopulmonary bypass: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Perfusion 2012, 27(5): 386-392.
- [4] George TJ, Arnaoutakis GJ, Baumgartner WA, et al. Organ storage with University of Wisconsin solution is associated with improved outcomes after orthotopic heart transplantation [J]. J Heart Lung Transplant 2011, 30(9): 1033-1043.
- [5] Kur F, Beiras-Fernandez A, Meiser B, et al. Clinical heart transplantation with extended preservation time ( $> 5$  hours): experience with University of Wisconsin solution [J]. Transplant Proc 2009, 41(6): 2247-2249.
- [6] Wan S, LeClerc JL, Vincent JL. Cytokine responses to cardiopulmonary bypass: lessons learned from cardiac transplantation [J]. Ann Thorac Surg 1997, 63(1): 269-276.

(收稿日期: 2013-01-14)