

· 论 著 ·

“分离式”微温血灌注在心脏移植术中的应用

胡志斌, 葛根贤, 严志焜

(浙江省人民医院心胸外科, 浙江 杭州 310014)

摘要:目的 探讨“分离式”微温(30~34℃)氧合血持续逆灌对移植供心保护的临床效果。方法 供心在移植开始时即行微温氧合血经冠状静脉窦持续逆灌保护心肌。结果 14例同种原位心脏移植术中 13例心脏自动复跳, 1例电击除颤 1次成功复跳, 长期心功能良好。结论 “分离式”微温氧合血持续逆灌可缩短供心缺血时间; 减少术中晶体液用量和避免钾的过度使用; 获得理想的心肌保护效果。

关键词:持续逆灌; 心脏移植; 心肌保护

中图分类号: R654.1 文献标识码: A 文章编号: 1672-1403(2005)03-0170-02

Myocardial Protection with “Separate-type” Continuous Retrograde Perfusion of Lukewarm Oxygenated Blood in Heart Transplantation

HU Zhi-bin, GE Gen-xian, YAN Zhi-kun

(Cardiac-thoracic Surgery of Zhejiang Provincial People's Hospital Hangzhou 310014 China)

Abstract: **OBJECTIVE** To study the myocardial protection effect on donor heart with “Separate-type” continuous retrograde perfusion of lukewarm oxygenated blood. **METHODS** “Separate-type” continuous retrograde perfusion of lukewarm oxygenated blood was initiated immediately from the beginning to the aortic cross-clamping off during the donor hearts transplanted. **RESULTS** Fourteen transplanted hearts were recovered to sinus rhythm after reperfusion and showed well cardiac function. **CONCLUSION** “Separate-type” continuous retrograde perfusion of lukewarm oxygenated blood could shorten the time of myocardial ischemia, reduced quantity of crystal solution and potassium used, and acquired better myocardial protection.

Key words: Continuous Retrograde Perfusion; Heart Transplantation; Myocardial Protection

心脏移植是目前治疗各种终末期心脏病唯一有效的方法。自 1997年至 2004年期间我院共施行同种原位心脏移植术 14例。供心术中的心肌保护均采取自行设计的“分离式”微温氧合血经冠状静脉窦持续逆灌^[1], 取得良好效果, 现报告如下。

1 临床资料

14例受者均为男性, 年龄 13~53岁, 术前诊断均为扩张性心肌病终末期, 心功能Ⅳ级。术前超声心动图检查结果示: 左室射血分数(LVEF)平均为(24±5)%, 肺动脉压力平均为(32±11)mmHg。其中 1例合并严重硬化性肾小球肾炎, 同时行心肾联合移植术。供体均为男性, 年龄 25~35岁, 脑外伤、脑死亡者。术前各项生理指标正常, 没有心血管疾

病史, 供体选择符合 UNOS选择标准^[2]。供心在采取时阻断循环后, 经主动脉根部顺灌 4℃改良 St Thomas液 1000~1800ml 取出后置入 4℃心肌保护液中备用。在移植开始时即行微温氧合血持续逆灌保护心肌, 至主动脉开放前停止。供心热缺血时间为 4~6min, 绝对冷缺血时间平均为(74±23)min, 温血灌注时间平均为(65±17)min, 手术平均体外循环时间(122±35)min, 主动脉阻断时间(87±16)min。

2 结果

14例心脏移植术中复苏后心脏均复跳成功。其中 13例在主动脉开放后自动复跳; 1例经电击除颤 1次后复跳。除 1例术后发生严重肝功能衰竭于第 14天死亡, 1例因右心衰竭行部分右心转流于第

即恢复至 $(60 \pm 7)\%$; 术后当天心肌肌钙蛋白 I (Cardiac Troponin I cTnI) 均未超过 $200 \mu\text{g/L}$ 术后 2 周 cTnI 水平均恢复正常。术后 1~2 月心功能恢复至 I 级。每年 ECT 检测除 2 例示有左心室局灶性血流灌注减低外, 未见其他异常; 冠脉选择性造影未见异常。

3 结 论

目前, 移植术中供心心肌的保护方法主要有两种: 低温法和灌注法。各种保护方法仍然以低温为基本原则, 然低温心肌保护也有诸多缺点。如①降低体内酶活性, ATP 生成减少, 导致心肌 Na^+ 、 Ca^{2+} 积聚; ②损伤细胞膜, 破坏心肌细胞的完整性; ③导致心肌细胞的“冷挛缩”; ④导致冠脉内皮细胞受损, 物质交换下降, 微循环障碍; ⑤导致含血停跳液中细胞成分受损, 堵塞毛细血管等^[1]。从八十年代起, 大量研究应用常温血灌注保护心肌。但因某些病种及手术方式的限制以及某些常温血灌注时不可避免的机体反应, 此法应用尚存在争议。因此有学者主张微温作为最理想的体外循环和含血停跳液的灌注温度^[3]。微温保持细胞正常代谢活性的同时, 降低了细胞的代谢率; 微温血持续灌注能克服上述不足。此外, 心脏主要是泵的功能, 一方面必须在复苏时就恢复其 90% 的功能以维持生命, 另一方面心脏是高能量依赖的器官^[4]。因此心脏移植供心心肌保护的关键是缩短心肌缺血时间与损伤程度, 减少心肌能量消耗, 甚至补充能量。为此, 我们自行设计“分离式”微温 $30 \sim 34^\circ\text{C}$ 氧合血持续逆灌来保护心肌。“分离式”灌注是指冠脉循环与体循环分离, 彼此独立又相互联系的灌注方式。即冠脉循环的血流方向是: 微温氧合血 (含钾) \rightarrow 贮血滤血器 \rightarrow 冠状静脉 \rightarrow 冠状动脉 \rightarrow 吸引器 \rightarrow 贮血滤血器 (视具体情况再增加新鲜氧合血或释放部分贮血滤血器血液回体循环) 这样周而复始循环, 始终保持冠脉血液中钾浓度。此法特点是使冠脉灌注循环相对独立, 提供心肌足够能量需求的同时, 始终维持冠脉循环血液中适宜的钾浓度, 使心脏处于静止状态; 而体循环中血钾浓度维持正常水平, 避免多次给钾造成术后高钾血症。本组 14 例体外循环开放主动脉后测血钾浓度均在正常范围 $3.5 \sim 5.5 \text{ mmol/L}$ 。与其他血清酶相比, 心肌肌钙蛋白 I 是心肌损伤更特异更敏

感的标记物, 可以诊断心脏手术中的微小心肌损伤。本组所有长期存活者术后当天 cTnI 水平和术后 17 天 cTnI 水平恢复情况, 以及术后 1 天 LVEF 的恢复率, 均表明供心的心肌保护效果确切。1 例经电击除颤复跳, 可能与供心摘取时冷灌注不佳有关。2 例分别因肝功能衰竭和肺动脉压力高所致顽固性右心衰竭死亡。我们认为“分离式”微温 $30 \sim 34^\circ\text{C}$ 氧合血持续逆灌心肌保护有以下优点: ①缩短心肌缺血时间。供心在移植开始时即行微温氧合血经冠状静脉窦持续逆灌, 不仅能缩短心肌冷缺血时间, 并能避免反复多次的冷晶体间断灌注, 减轻低温对心肌的损伤。②维持心肌氧的正常代谢和能量供求平衡。供心在缺血缺氧后能量逐渐消耗, 内环境紊乱, 严重影响心肌的正常代谢和能量失衡。微温氧合血持续逆灌可提供氧合代谢基质, 提高 ATP 水平, 使心肌有氧代谢得以正常进行。③减少术中晶体液用量和避免钾的过度使用。心脏移植患者因长期心衰体内液体潴留, 减少术中晶体液用量是非常必要的。“分离式”微温氧合血持续逆灌不仅是符合生理要求的微温氧合血灌注, 减少因冷晶体或冷血 (4:1) 间断灌注的晶体用量和低温损伤, 还保证了冠脉循环血液中钾的浓度, 使心肌始终处于松弛静止的状态, 获得理想的心肌保护, 并避免了用钾量过大的弊端。④经冠状静脉窦逆行灌注有利于手术操作, 克服了温血灌注流量过大等引起术野过于模糊的问题。实践证明, 我们自行设计的“分离式”微温氧合血持续逆灌的心肌保护效果良好, 并具有上述优越性。

参考文献:

- [1] 李庶, 刘晋萍. 体外循环中不同温度停跳液的心肌保护作用 [J]. 心血管病学进展, 2004, 25(1): 1-8.
- [2] Fleischer KJ, Baumgartner WA. Heart transplantation [M]. In: Henry Edmunds L, ed. Cardiac Surgery in the Adult. New York: McGraw-Hill, 1997. 1409-1449.
- [3] Engelman RM, Pleet AB, Rousou JA, et al. What is the best perfusion temperature for coronary revascularization [J]? J Thorac Cardiovasc Surg, 1996, 112(6): 1622-1632.
- [4] Stringham JC, Southard JH, Hegge J, et al. Limitations of heart preservation by cold storage [J]. Transplantation, 1992, 53(2): 287-294.