

# 心脏移植供心的保护

黄小蝶 叶晓青

**【摘要】 目的** 总结同种异体心脏移植供心保护经验。**方法** 4 例终末期扩张性心脏病心脏移植手术。供心缺血期间采用 4℃改良 St. Thomas 液顺行灌注快速心脏停搏, 供心取出后冷生理盐水冲洗心腔, 继之用 4℃ UW 液(university of wisconsin solution) 1 000 ml 经升主动脉根部单次灌注, 然后 4℃生理盐水浸泡保存, 供心运输、移植过程不再行心肌保护液灌注。供心热缺血时间 1~3 min, 冷缺血时间 110~180 min(平均 142.5±29.0 min)。**结果** 心脏移植完毕开放升主动脉后 4 例心脏全部自动复跳, 辅助循环 34~54 min(平均 42.8±9.8 min)。术后心功能恢复良好, 未出现低心输出量综合征, 术后 1 个月左心室射血分数(LVEF)恢复到 60%~65%。3 例存活至今, 1 例术后 5 个月因自行停用抗免疫药死于急性排异反应。**结论** 冷晶体停跳液灌注心脏快速停跳, 继之 4℃ UW 液单次灌注结合 4℃生理盐水浸泡保存供心, 方法简便, 效果良好, 供心冷缺血时间可达 3 h。

**【关键词】** 心脏移植; 心肌保护

**Preservation of donor heart for orthotopic heart transplantation** HUANG Xiaodie, YE Xiaoqing. Department of Anesthesia, Sun Yat-Sen Cardiovascular Hospital, Shenzhen, Guangdong, 518001, China

**【Abstract】 Objective** To summarize the experience of donor heart preservation in heart transplantation. **Methods** 4 patients with dilated cardiomyopathy underwent orthotopic heart transplantation at our hospital. In order to preserve the donor heart, we adopted cold crystalloid cardioplegia, then perfused with 4℃ university of wisconsin solution 1000ml only once combined hypothermic storage. The warm ischemic time of donor hearts was one to three minutes. The cold ischemic time of donor hearts was 142.5±29.0 minutes, ranging from 110~180 minutes. **Results** In all cases heartbeat returned spontaneously after aortic cross-clamping release. The cardiac function of the donors recovered smoothly without low cardiac output syndrome occurred after operation. The left ejection fraction (LVEF) was 60%~65% in 4 cases 1 month after transplantation. 3 patients survive, one patient died from acute rejection reaction because of interrupted immunosuppression treatment five months postoperatively. **Conclusion** Donor heart is perfused with 4℃ university of wisconsin solution only once combined hypothermic storage after cold crystalloid cardioplegia which can provide effective myocardial protection; the cold ischemic time of donor hearts can keep longer than 3 hours.

**【Key words】** Heart transplantation; Donor heart preservation

同种异体心脏移植是目前治疗终末期心脏病的惟一方法, 手术成功率和远期生存率与供体心脏保护技术密切相关。为探讨供心保护方法, 对 2002 年 10 月至 2003 年 9 月我院施行的 4 例心脏移植手术进行总结分析。

作者单位: 518001 广东深圳市孙逸仙心血管医院麻醉科

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 4 例心脏移植受体均为终末期扩张型心脏病男性患者, 年龄 24~40 岁(平均 33.5±7.9 岁), 体重 50~66 kg(平均 57.8±6.8 kg)。病史 1~4 年, 术前心功能 III 级 2 例, IV 级 2 例, 左室射血分数(LVEF)19%~29%(平均 25.5%±4.5%), 心胸比例 0.59~0.80(平均 0.71±0.10), 平均肺动脉压 40~55 mmHg(平均 44.25±7.18 mmHg)。

它手术方法失败的病例同样有效<sup>[1]</sup>。Hummer 的吸切功能具有雕刻的作用, 不易损伤临近的正常组织, 可最大程度地保留正常的鼻腔粘膜, 对鼻腔的损伤小, 术后恢复加快。

通过对 3 例患者的治疗, 我们体会鼻内窥镜下全自动吸切系统治疗放疗性后鼻孔闭锁有以下优点: ①手术可在局麻下进行; ②内窥镜下视野清晰, 能清楚地窥清闭锁膜的厚度及边缘; ③Hummer 独特的负压吸切功能对闭锁膜组织及鼻腔下粘膜的

损伤极小; ④术中出血少, 本文 3 例的出血总量均少于 100 ml; ⑤术后不用放置扩张管。

手术后随访是保证手术成功的重要环节, 随访时间至少 3~6 个月, 为保持后鼻孔通畅, 应定期进行内窥镜检查, 并及时清除肉芽和松解粘连组织。本文 3 例患者无一例外地经过了肉芽清除这一阶段。

## 参考文献

- 1 Cumberworth VL, Diazaeri B, Mackay IS. Endoscopic fenestration of choanal atresia. J Laryngol Otol 1995, 109: 31.

患者术前肝功能均有轻度异常, 1例HBsAg阳性。

中浅低温体外循环下完成手术, 心脏移植过程鼻咽温 $28^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。3例行标准法原位心脏移植, 1例行双腔静脉法心脏移植。体外循环总时间 $118\sim 150\text{ min}$ (平均 $133.3\pm 13.1\text{ min}$ ), 升主动脉阻断时间 $68\sim 90\text{ min}$ (平均 $80.75\pm 11.1\text{ min}$ ), 心脏复跳后辅助循环时间 $34\sim 54\text{ min}$ ( $42.8\pm 9.8\text{ min}$ )。

1.2 供体心脏保护方法 供体死亡后行人工呼吸、循环支持, 胸骨正中切口入路剪开心包, 从上腔静脉给予肝素 $3\text{ mg/kg}$ , 游离阻断上下腔静脉, 心脏空跳排空心腔血液, 在近无名动脉处阻断升主动脉, 经升主动脉根部灌注 $4^{\circ}\text{C}$ 改良St. Thomas液( $\text{K}^{+} 20\text{ mmol/L}$ ) $500\text{ ml}$ , 同时剪断上下腔静脉、肺静脉使心脏减压, 心脏停跳后切断主动脉、肺动脉。供心取出后,  $4^{\circ}\text{C}$ 生理盐水冲洗心腔积血, 继之用 $4^{\circ}\text{C}$  UW液(university of wisconsin solution) $1\,000\text{ ml}$ 经升主动脉根部顺行灌注, 然后放入盛有 $4^{\circ}\text{C}$ 生理盐水的双层无菌塑料袋内密闭, 再放入盛有小冰块的保温容器内运输。供体心脏到达手术室取出植入受体胸腔内, 吻合过程心脏表面冰屑降温, 左心房吻合完毕自肺静脉持续滴入 $4^{\circ}\text{C}$ 生理盐水行心腔降温, 心脏移植期间不再行心肌保护液灌注。4例供心热缺血时间 $1\sim 3\text{ min}$ , 冷缺血时间 $110\sim 180\text{ min}$ (平均 $142.5\pm 29.0\text{ min}$ )。

## 2 结果

4例患者心脏移植完毕开放升主动脉后心脏即自动复跳, 复跳后心脏收缩有力, 无心律失常。辅助循环 $34\sim 54\text{ min}$ (平均 $42.8\pm 9.8\text{ min}$ ), 在多巴胺 $3\sim 5\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 、硝酸甘油 $0.3\sim 1.0\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 、保达新 $5\sim 25\text{ ng}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 辅助下顺利停机。4例患者术后心功能恢复良好, 无低心输出量综合征。术后气管导管留置时间 $14.5\sim 29.5\text{ h}$ (平均 $19.0\pm 7.1\text{ h}$ )。术后1个月左室射血分数恢复到 $60\%\sim 65\%$ (平均 $61.5\%\pm 2.4\%$ )。3例存活至今, 1例术后5个月因自行停药抗免疫药死于急性排斥反应。

## 3 讨论

心脏移植缺血期供心保护贯穿在采集、运输、移植各个环节之中。心脏是高能量依赖器官, 急性缺血再灌注后心肌细胞均产生大量氧自由基, 并发生脂质过氧化反应, 导致细胞损伤, 减弱心肌变力<sup>[1]</sup>。供心保护的基本原则是减少能量消耗、防止细胞肿胀、预防细胞内酸中毒、减轻间质水分、减少自由基生成以及给细胞产生能量提供基质。有效的供心保护不仅使离体缺血的心脏具有生物活性, 更重要的是能在移植后立即承担起泵血的功能。目前心脏移植供心的保存方法仍以低温为基本原则, 根据保存液种类、供心缺血时间长短, 采用单次灌注、间断灌注或持续灌注的方法<sup>[2,3]</sup>。我们4例供心均采用 $4^{\circ}\text{C}$ 改良St. Thomas液( $\text{K}^{+} 20\text{ mmol/L}$ )顺行灌注

心脏快速停跳, 供心取出后, 冷生理盐水冲洗心腔, 继之 $4^{\circ}\text{C}$  UW液 $1\,000\text{ ml}$ 经升主动脉根部单次灌注, 然后 $4^{\circ}\text{C}$ 生理盐水浸泡低温保存方法, 供心热缺血时间 $1\sim 3\text{ min}$ , 冷缺血时间 $110\sim 180\text{ min}$ (平均 $142.5\pm 29.0\text{ min}$ )。临床结果证明: 该方法简便、效果良好, 避免了供心运输、移植过程多次灌注操作的麻烦, 以及多次灌注可能引致的血管内膜损伤及组织间隙水肿。

St. Thomas液是细胞外液型晶体保存液,  $\text{Na}^{+}$ 浓度 $140\text{ mmol/L}$ ,  $\text{K}^{+}$ 浓度 $20\text{ mmol/L}$ , 实践证明, St. Thomas液对缺血 $30\text{ min}$ 的心肌保护有效, 对长时间缺血的心肌难于阻止细胞水肿和酸中毒<sup>[4]</sup>。UW液是美国威斯康星大学研制的一种细胞内液型保存液, 它以羟乙基淀粉为胶体成分, 为低钠、无钙、高钾溶液( $\text{Na}^{+} 29\text{ mmol/L}$ ,  $\text{K}^{+} 125\text{ mmol/L}$ ,  $\text{Mg}^{2+} 5.0\text{ mmol/L}$ ), pH值 $7.40$ , 渗透压 $320\text{ mOsm}$ ;另溶液中加入无代谢活性的惰性成分如乳酸醛酸和蜜三糖维持渗透压, 在细胞外抑制低温缺血状态下的细胞肿胀;溶液中还含有磷酸盐缓冲对和氧自由基清除剂——谷胱甘肽、别嘌呤醇、腺苷等, 对心肌保护有一定的作用。UW液自1986年应用以来, 经广泛临床试验, 能延长移植器官对低温缺血的耐受时间, 对心肌有较好的保存效果, 其对心肌的保存时间可达 $4\sim 6\text{ h}$ <sup>[5]</sup>。UW液在 $0^{\circ}\text{C}\sim 4^{\circ}\text{C}$ 条件下保存效果最好, 温度升高将降低其保护效果<sup>[6]</sup>。

我们采取先用冷晶体停跳液灌注方法, 可使心肌迅速均匀降温停搏, 迅速冲洗出冠状动脉内积血, 缩短供心热缺血时间。继之再利用低温状态下 UW液具有较长时间良好心肌保护效果的优点, 使两种心肌保护液优点互补, 不失为可取的供心保护措施。该方法对移植远期效果的影响, 有待我们进一步观察探讨。

## 参考文献

- 1 陈铎葆, 郑为超, 赵辉, 等. 红花总黄素对心肌缺血再灌注损伤大鼠心功能的影响. 中国中医药科技, 2003, 10(5): 290~292.
- 2 宋剑非. 心脏移植供心的保护. 华夏医学, 2002, 15(2): 261~263.
- 3 王伟宪, 万明明, 方福珍, 等. 心脏移植术中的心肌保护. 第四军医大学学报, 2002, 23(6): 508.
- 4 龙村. 体外循环学. 北京: 人民军医出版社, 2004: 496~497.
- 5 史红宇, 孙兆玉, 龙村. 对四种心肌保存液保存效果的评价. 国外医学麻醉学与复苏分册, 2001, 22(1): 33~35.
- 6 Qu R, Gavin JB, Esmore DS, et al. Increased temperature reduces the protective effect of university of wisconsin solution in the heart. Ann Thorac Surg, 1999, 68(5): 1628~1634.

(收稿日期: 2004-03-09)