

心脏移植供心采取及保护的探讨

刘 建, 陈锁成, 王康荣, 戎国祥, 董长青
(江苏大学附属人民医院心胸外科, 江苏 镇江 212002)

[摘 要] 目的: 探讨心脏移植手术中较合理的供体心脏的采取方法及注意事项, 以期缩短供体心脏的采取时间, 尤其是热缺血时间, 避免损伤, 使供体得到有效的保护, 提高手术的成功率。方法: 在 18 例犬动物实验的基础上于 2001 年 1 月、3 月, 2002 年 3 月共进行 3 例同种异体原位心脏移植手术, 观测开胸时间、供心热缺血时间、冷缺血时间, 术后心功能恢复情况。结果: 18 例供体犬热缺血时间 4~7 分钟, 平均 (5.2 ± 1.3) min、冷缺血时间 150~200 min, 平均 (163 ± 18) min, 2 例电击复跳, 余均自动复跳, 且均获短期存活; 3 例原位心脏移植病人的供体热缺血时间分别为 4.5、3.9、4.2 min, 冷缺血时间为 85.9、72.9、78.1 min, 术毕心脏均自动复跳, 呼吸机辅助 13~16 h, 苏醒后 48~72 h 内下床活动, 术后 1 周内超声心动图提示心功能正常, 左室射血分数(EF)65%~80%左右, 随访 8~22 个月未发生心衰。结论: 心脏移植术中供体的正确获取以及有效的心肌保护是心脏移植手术成功的基础, 并影响到患者术后的生存质量。

[关键词] 心脏移植; 供体; 保护

[中图分类号] R617 [文献标识码] A [文章编号] 1671-7783(2004)01-0025-03

The Investigation of Donor Heart Procurement and Preservation

LIU Jian, CHEN Suo-cheng, WANG Kang-rong, RONG Guo-xiang, DONG Chang-qing
(Department of Cardiac and Thoracic, Zhenjiang's First People Affiliated Hospital of Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu 212002, China)

[Abstract] **Objectives:** To investigate the sound methods and precautions of donor heart procurement for lowering the time of donor cardiectomy, esp. for lowering the hot ischemia time, and avoiding lesion, with protecting the donor heart effectively and to increase the success rate of heart transplantation. **Methods:** We observed the time of thoracotomy, donor heart hot ischemia and cool ischemia, and the recovery of postoperative heart function when 18 dogs and 3 human beings underwent the orthotopic heart transplantation. **Results:** After operation the recovery of the 3 patients' hearts was spontaneous. The patients had been assisted by artificial ventilator for 13~16 hours, and left the sickbeds to exercise within 48~72 hours after regaining the consciousness. Postoperative heart function were normal in one week, and there is no heart failure in 8~22 month's follow-up. **Conclusion:** The correct methods of organ harvest and myocardial protection was the key to the success of heart transplantation and influenced the recipient's postoperative living quality.

[Key words] Heart transplantation; Donor body; Preservation

心脏移植是基础医学与临床医学中多学科互相配合以及社会工程中多部门密切合作的一项复杂的系统工程。我院 1999 年 9 月~2000 年 12 月共进行 18 次杂种犬同种原位心脏移植实验, 并获短期存活, 在此基础上于 2001 年 1 月、3 月, 2002 年 3 月共进行 3 例同种异体原位心脏移植手术, 作者就供心的采取及心肌保护作了一些探讨, 现报告如下。

1 实验部分

1.1 材料与方法

随机取健康杂种犬 18 只, 其中雄性 14 只, 雌性 4 只, 体重 (33.2 ± 5.5) kg, 供受体间体重相差不超过 20%, 所有犬均采用硫喷妥钠静脉或腹腔内注射麻醉, 静脉注射肝素 $4\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 全身肝素化, 股动

脉放血回收至体外循环机器内,犬失血性休克,其中 6 例未行气管插管及建立静脉通路,胸骨正中切口进胸,打开心包,上腔静脉和下腔静脉分别以 7 号丝线结扎,自升主动脉根部加压灌注冷晶体停搏液 1 000 ml,心脏表面冰水降温,同时剪开右上肺静脉及下腔静脉减压,以防心脏左右房室过度膨胀,按顺切法^[1]取下心脏置入盛有大量冷生理盐水的容器中进行修剪,修剪完脂肪后自下腔剪开 2/3 右房,左房“H”型剪开,完毕后装入盛有 4℃盐水的塑料袋中,保存 1.5 h,供心离体后采用持续经冠状静脉窦逆行灌注冷晶体停搏液的方法进行心肌保护。

1.2 结 果

18 例供体犬热缺血时间(股动脉放血后心电图监护示室颤到冷灌开始)为 4~7 min,平均(5.2±1.3)min、冷缺血时间(供体主动脉阻断至受体主动脉开放,包括取心所需时间,检查修剪、盛装时间,及心脏移植时间)为 150~200 min,平均(163±18)min,所有移植心脏除 2 例电击复跳外其余均自动复跳,并均获短期存活。

2 临床部分

2.1 临床资料及方法

3 例供体均为急性外伤性脑死亡者,年龄分别为 28、32、35 岁,脑死亡后均维持氧供,其中 2 例气管插管处供氧,1 例面罩加压供氧。胸骨正中切口进胸,剪开心包后将双侧胸膜打开,游离上腔静脉并自上腔静脉远端向心腔内一次性注入肝素 200 mg,7 号丝线结扎上腔静脉,阻断下腔静脉,心脏挤压数次后阻断升主动脉,自根部加压注入冷晶体停搏液 500 ml,心包腔内冰盐水心脏降温,同时离断右上肺静脉及下腔静脉,心脏停跳后依次离断上腔静脉、右下肺静脉、左下肺静脉、左上肺静脉、肺动脉、主动脉,取下供心置于装有 2 000 ml 冰盐水的容器中,挤压数次洗净心腔中的积血,并夹闭升主动脉残端,顺行灌注含护心通 4 g 的冷晶体停搏液 500 ml,同时检查冠状血管,心脏表面及心脏瓣膜有无病变及损伤,与移植组联系提供心脏可否使用信息,将心脏置于 4℃的冰盐水中,包装好放入冷藏箱中送入手术室。

2.2 结 果

3 例供心热缺血时间、冷缺血时间、取心时间(主动脉阻断至供心取出)、途中运输时间、吻合时间见表 1。与动物实验相比,取心时间及吻合时间均短于动物实验所需时间。2 例均自动复跳,术后 1、7

左室射血分数(EF)均在 65%以上,早期未出现心衰及感染,住院 30~45 天痊愈出院,随访 8~22 个月病人心功能 I~II 级,已能从事正常工作。

表 1 3 例心脏移植手术冷、热缺血时间对照 min

	第 1 例	第 2 例	第 3 例
热缺血时间	4.5	3.9	4.2
取心时间	8.4	7.9	8.1
运输时间	21	20	20
吻合时间	56.5	45	50
冷缺血时间	85.9	72.9	78.1

3 讨 论

心脏移植是基础医学与临床医学中多学科互相配合,以及社会工程中多部门密切合作的一项复杂的系统工程^[2],其能否最终获得成功取决于许多方面的因素,如:移植组的组织与合作;供体、受体的选择与准备;供受体之间的组织配型;受体围术期的生理及心理调整;供体及受体手术组熟练的手术技术;正确的术中及术后处理等等。我们认为:完善的管理机制及相关人员的密切合作是移植成功的先导与保驾,医院及相关部门领导的直接参与和支持以及成立一个专门的心脏移植领导小组是必不可少的。供受体的选择及组织配型是前提,本组 3 例受体均为终末期心脏病患者,供体均为年轻体健的脑死亡者,供、受体 ABO 血型相符,体重相差均<15%。受体术前除作必要的生理治疗外心理的调整也是重要条件,作者曾遇 1 例终末期心脏病患者在等待心脏移植期间,由于心理状态未调整好,在准备进行手术的前一天因对手术极度的恐慌以及在家属面前的情绪波动致心律失常而死亡。另外供心的采取及保护,心脏吻合技术,感染的预防和控制,免疫治疗等更是心脏移植手术的关键,而从某种意义上讲供体心脏的采取和保护又是心脏移植成功的基础所在。

供体心脏的采取及保护主要有以下几个要求:

①尽量缩短供心的热缺血及冷缺血时间,②保证不损伤供心,③不污染供心,因此供体心脏的采取要一切围绕这三个要求进行。随着心脏外科技术及体外循环技术的不断进步和发展,目前心肌保护技术已趋成熟,因此供体的心肌保护主要决定于心脏缺血时间的长短,而以热缺血时间更为重要,文献报道,热缺血时间超过 12 min,心肌损害将成为不可逆,在此时间内心肌的损害程度与时间成正比。我们通过 18 例动物实验及 3 例心脏移植的临床实践,在

3.1 准备工作必须充分

心脏移植手术是一项涉及科室及参与人员较多的工作, 供心的采取更是一项要求高、时间紧、难度大的工作。因此, 术前的充分准备就非常必要, ①成立了专门的供心采取小组, 包括手术组、麻醉组、器械及巡回护士、机动人员组, 从动物实验开始, 每人的分工明确细致, 包括每一个操作步骤, 动物实验后期, 自开胸至心脏取出时间仅需 8~10 min, 临床 3 例也仅分别花费 12.9、11.8、12.3 min, 为缩短热缺血及冷缺血时间提供了保证, 同时也使心肌得到了很好的保护。②模拟采取心脏的现场气氛, 在后 3 次动物实验中包括物品的准备、供心的盛装及运输、通讯联络等均按照临床要求进行周密计划, 为缩短冷缺血时间提供了保证, 事实证明此 3 例动物实验为后来的临床实际操作提供了非常宝贵的经验。

3.2 供心采取及保护过程中的技术要点

在供体外伤现场采取供心不如在手术室中手术那样从容, 操作过程中有时还受许多外界因素影响, 因此要求每一步操作要简、稳、细、准, 主要技术要点有: ①不应一味追求气管插管供氧或建立静脉通路, 本组动物实验中有 6 例未气管插管供氧或建立静脉通路, 开胸后心脏已室颤, 心脏移植后仍能自动复跳, 临床 3 例供体均未建立静脉通路, 2 例气管插管供氧, 1 例面罩加压供氧, 2 例开胸后已出现室颤。②选取胸骨正中切口进胸, 我们在动物实验中及医学解剖教室中比较经胸骨正中切口较剪开双侧肋软骨向上掀开胸骨显露好, 且开胸所需时间短。③剪开心包时一并剪开双侧胸膜, 打开胸膜腔, 使得心脏表面降温的冰水、冷停搏液、切取心脏过程中的出血均进入双侧胸腔, 而无须吸引器即可充分显露视野。④冷停搏液灌注的方式方法, 冷灌注针采用 22 号大针头, 在动物实验中我们曾按资料^[3]用带内的插头, 但由于供体主动脉处于低血压状态, 后者一方面需要缝置荷包线, 另一方面容易刺破主动脉后壁; 停搏液分两次灌注, 开始灌注 500 ml Stamas 液使心脏电活动停止, 心脏取出后再灌注 500 ml 含 4 g 护心通的停搏液, 一方面保护了心肌, 同时也对冠状血管内供体的血液进行了清洗。⑤心脏表面降温时用冰

水而不用冰屑, 一方面预防了冰屑对心外膜的损伤, 另一方面也有利于显露。⑥选择较为方便易行的心脏切除顺序, 供心切除的方法主要有顺切及逆切^[3], 我们体会按上腔静脉、右下肺静脉、左下肺静脉、左上肺静脉、肺动脉、主动脉顺序较为方便。⑦必要的部位放置标记线, 我们在上腔静脉和左上肺静脉切除前留置标记线, 为修剪及移植缝合提供了便利, 同时缩短了冷缺血时间。

3.3 注意事项

①预防感染, 野外采取心脏除常规消毒等预防感染措施外, 最主要的是在分离心脏后壁及横窦时应尽量用钝性分离, 避免损伤气管及支气管, 否则其感染是直接的。②预防操作带来的心脏损伤, 注射肝素时自腔静脉结扎线远侧, 避免了右心房穿刺, 心脏停跳后游离心脏无须匆忙, 分离每一步都在充分显露的情况下进行, 搬动心脏时应轻柔, 离断肺静脉时应尽量紧贴心包。③供心获取后于现场作简单检查, 确定是否可用, 检查内容包括: 有无先天性畸形, 心脏瓣膜、冠状血管、心室壁有无损伤, 冠状血管是否有斑块及梗阻。④加强冷缺血后期(心脏吻合期间)的心肌保护, 本组动物实验冷缺血时间均在 2 h 以上, 故在心脏取出后均行冠状静脉逆行灌注, 而临床 3 例均于左房缝合后, 于左房内置入灌注管持续滴注 4℃冷停搏液至开放主动脉, 从而使冷缺血后期的供心处在一个持续低温状态。

[参考文献]

[1] Kretz JG, Mettauer B, Levy F, et al. Le prelevement cardiaque[J]. l'Information Cardiologique, 1989, 13: 511.
[2] 廖崇先. 心脏移植术[A]. 2001 年全国心、肺移植研讨会资料汇编[C]. 厦门. 2001. 11, 30—41.
[3] 杨辰垣, 张凯伦, 刘成硅, 等. 原位心脏移植 20 例动物实验研究[J]. 中华器官移植杂志, 1997, 18(2): 80—82.
[4] 夏求明. 现代心脏移植[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1998. 103—115.

[收稿日期] 2003—04—16