

# HTK液应用于心脏移植供心保护 (附 5例报告)

盛继红,陈 龙,曾志勇,王文睿,陈炜生 (南京军区福州总医院心胸外科,福建福州 350025)

[摘要] 目的 总结 HTK液应用于心脏移植手术中供心保护的临床经验。方法 5例各类终末期心脏病患者于 2002年至 2004年,在我院接受同种异体原位心脏移植,所有病例供心的心肌保护均采用 HTK液。结果 3例患者移植心于主动脉开放后自动复跳,其余 2例经 20J的电击除颤复跳,术后患者恢复良好,所有患者至今均存活,随访 1至 30个月,心功能均良好。结论 HTK液能够在心脏移植术中为供心提供良好的保护作用。

[关键词] HTK液;心脏移植;供心保护

中图分类号: R654.2 文献标识码: A 文章编号: 1672-271X(2005)01-0017-02

## HTK solution applied for donor heart preservation in 5 cases of heart transplantation

SHENG Ji-hong, CHEN Long, ZENG Zhi-yong, et al. Department of Cardiathoracic Surgery, Fuzhou General Hospital of PLA, Fuzhou 350025

[Abstract] **Objective** To summarize the experience of application of HTK solution in heart transplantation for heart preservation. **Methods** 5 patients suffered from different kinds of end-stage heart disease who underwent heart transplantation during 2002 to 2004 in Fuzhou General hospital. HTK solution was applied for donor heart preservation in all cases. **Results** The donor hearts of 3 cases autoresuscitate during reperfusion of aortic cross-clamping when transplantation completed, while the other two required electric therapy with a dose of 20J. All cases survived by now, and the cardiac function kept normal during follow-up period of 1~30 months. **Conclusions** HTK solution can provide excellent protect effect to donor heart in heart transplantation.

[Key words] HTK solution; Heart transplantation; Donor heart preservation

我院 2002年在国内率先自德国引进 HTK液应用于移植心脏的心肌保护,至 2004年 4月共进行了 5例同种异体原位心脏移植术,取得良好效果,所有患者至今皆存活 现报告如下:

### 1 资料和方法

**1.1 病例资料** 5例心脏移植受者中,男性 3例,女性 2例,年龄 18~ 61岁,体重 41~ 68kg,扩张型心肌病、心脏肿瘤、冠状动脉粥样硬化性心脏病、肥厚梗阻型心肌病和终末期复杂性先天性心脏病各 1例,术前心功能均为IV级

**1.2 供心保护方法** 5例供体均为青年男性。脑死亡后气管插管辅助呼吸并维持循环稳定,全身肝素化后(3mg/kg),阻断主动脉,重力灌注 4℃ HTK液 1 800~ 2 000ml,心表面放置冰屑,此时迅速切断下腔静脉、右肺上静脉,然后依次切断其余肺静脉、上腔静脉、肺动脉、主动脉。切取下来的心脏放入盛有 4℃盐水的多层无菌塑料袋中,密封后置入冰盒中迅速运送至手术室。4例供心经长途运送者(2.5~ 3.5小时)与受体吻合前经主动脉根部再次灌注 4℃ HTK液 1 000ml

**1.3 手术及体外循环方法** 静吸复合麻醉,应用 sarns9000型体外循环机,Dideco 703膜肺,Dideco 氧饱和度细胞比积仪,动态连续观察静脉氧饱和度和血球压积。体外循环预充液为平衡液、20%甘露醇、25%碳酸氢钠、10%氯化钾、抑肽酶、甲基强的松龙等,应用血浆和白蛋白,维持一定的胶体渗透压,晶胶比: 0.42~ 0.63 全身肝素化(3.0mg/kg),上下腔静脉使用直角插管,鼻咽温降至 25~ 27℃。随时监测血气和电解质,保护内环境平衡。体外期间灌注流量为 50~ 80mg $\cdot$ kg<sup>-1</sup> $\cdot$ min<sup>-1</sup>,根据血流动力学和静脉氧饱和度变化随时调节。维持平均动脉压在 70~ 90mmHg,保证组织充分灌注。积极应用超滤,以避免组织细胞间隙水肿,维持血球压积 25%左右。3例均采用标准法原位心脏移植,2例采用腔静脉直接吻合的方法。

### 2 结果

术中心肌松弛、安静。主动脉开放后 3例心脏自动复跳,2例经 1~ 3次 20J电击复跳,均为窦性心律。供心热缺血时间为 6~ 12分钟,冷缺血时间为 94~ 345分钟;主动脉阻断时间: 64~ 158分钟;转流时间 124~ 255分钟。术后使用呼吸机 2~ 16小时。所有患者术后心功能恢复良好,心脏彩超示 EF65%~ 73%、FS33%~ 40%。术后 2~ 3个月出院,出院时心功能 I~ II级。

级。所有患者随访 1个月~ 2年半, 1例患者术后 1年时因私自停用免疫抑制剂导致急性排斥反应, 经抢救顺利恢复, 其余患者心功能良好。

### 3 讨 论

心脏移植已成为终末期心脏病有效的治疗方法, 其供心心肌保护将直接影响心脏移植手术的成败和远期存活质量, 近年来 HTK液逐渐收到人们的重视。Belzer<sup>[1]</sup>认为, 一种成功的器官保存液的组成应满足下列 6个要求: ①减少由于低温保存导致的细胞水肿; ②防止细胞的酸化作用; ③防止细胞灌洗保存过程的细胞间隙膨胀; ④防止氧自由基的损伤, 尤其在再灌洗过程中; ⑤提供再生高能磷酸化化合物的底物; ⑥保持细胞内环境的稳定。HTK液为细胞内液型心肌保护液, 其组成成分均符合上述要求, 见附表

附表 HTK液配方

| 成分               | 剂量 (mmol/L) |
|------------------|-------------|
| 氯化钠              | 15          |
| 氯化钾              | 9           |
| 氯化镁              | 4           |
| 甘露醇              | 30          |
| 组氨酸              | 180         |
| 组氨酸盐酸            | 18          |
| 色氨酸              | 2           |
| $\alpha$ -酮戊二酸钾盐 | 1           |

HTK液特点: (1)含钾量低: 10mmol/L, 故 HTK液易于进入受体循环系统, 且可反复或持续性原位灌洗无任何副作用及危险性; (2)含组氨酸/组氨酸盐酸缓冲系统: 这是 HTK液最突出的特点, 与其他心肌保存液相比, HTK液含有组织相容性的, 在一个广泛的温度范围内具有强大的缓冲能力的缓冲系统, 从而使糖酵解顺利进行, 保证心肌 ATP 储存。且组氨酸为有效的非渗透性因子, 故可防止内皮细胞肿胀<sup>[2]</sup>; (3)含色氨酸: 作为膜稳定剂, 可防止组氨酸进入细胞内; (4)

含甘露醇: 作为羟自由基的清除剂, 可防止氧自由基的损伤, 同时兼有渗透支持的作用; (5)含  $\alpha$ -酮戊二酸及色氨酸: Hachida等<sup>[3]</sup>实验后认为作为高能磷酸化化合物的底物,  $\alpha$ -酮戊二酸和色氨酸能促进心肌在缺血再灌注期间 ATP 的产生, 维持心肌细胞完整性, 减轻了细胞的水肿, 提高了心肌的顺应性及收缩功能; (6) HTK液粘度低: 常温下粘度指数为 0.8, 5℃时粘度指数为 3.0, 故更易于扩散至组织间隙, 也易于在短时间内使器官降温<sup>[4]</sup>。研究表明使用 HTK液进行心肌保护有利于减轻心肌缺血再灌注损伤并加快心功能的恢复。截至 1997年底, 世界上 40多个医疗中心常规应用 HTK液进行开心手术约 210 000例。德国及其它欧洲移植中心应用 HTK液进行心脏移植约 400例。心脏冷缺血 4~ 18小时是安全的, 不会引起移植心脏的病理改变<sup>[5]</sup>。本组中供心冷缺血时间最长为 345分钟, 而术后心功能恢复良好, 证实了 HTK液卓越的心肌保护作用。

### 参 考 文 献

- [1] Belzer FO, Southard JH. Principles of solid-organ preservation by cold storage [J]. Transplantation, 1988, 45(7): 673~ 675.
- [2] Sumimoto R, Lindell SL, Southerd JH, *et al*. A comparison of histidine lactobionate and UW solution in 48-hour dog liver preservation [J]. Transplantation, 1992, 54(8): 610~ 621.
- [3] Hachida M, Ookado A, Nonoyama M, *et al*. Effect of HTK solution for myocardial preservation [J]. J Cardiovasc Surg, 1996, 37: 269~ 274.
- [4] Rauen U, Reuter I, Fuchs A, *et al*. Oxygen free radical-mediated injury to cultured rat hepatocytes during cold incubation in preservation solution [J]. Hepatology, 1997, 26: 351~ 356.
- [5] 孙 备, 曲 欣, 姜洪池. HTK器官保存液及其研究近况 [J]. 中华器官移植杂志, 2000, 21(6): 377~ 378.

(收稿日期: 2004-08-29; 修回日期: 2004-10-21)

(本文编辑 邵达泉)

(上接第 14页)患者或嗜酒者, 有此类临床表现时应警惕胰管结石, 该患者为儿童, 且胰管结石巨大、多发, 属少见。虽然其发病率并不高, 但常引起比较严重的后果, 如上腹痛反复发作, 进行性胰腺功能损害加重, 慢性胰腺炎甚至诱发胰腺癌等, 由于近年来影像学诊断技术的进展, 其发现率有所提高, 在我国发生率较低, 患者以男性居多, 研究表明: 其诱因包括酗酒、遗传、肠道寄生虫、营养不良、甲状旁腺功能亢进等因素。胰管结石的形成原因并不明确, 目前认为其形成与慢性胰腺炎胰腺纤维化导致的胰腺外分泌功能紊乱有关。其机理可能是由于胰液中蛋白含

成分, 从而使胰液中出现蛋白团块而形成结石。也有学者认为其发生与受损胰腺组织中胰结石蛋白表达降低和 Osteopontin 表达增高有关, 胰管结石导致胰管狭窄, 同时胰管狭窄且有促进结石形成的作用。胰管结石的诊断主要依靠影像学检查, 常用检查方法有 B超、CT、ERCP、腹部平片、内窥镜和腹腔镜和腹腔镜超声检查, B超检查在目前胰管结石诊断中仍是最常见和有效的手段, 其方便可行, 是诊断胰管结石的首选方法。

(收稿日期: 2004-07-13)

(本文编辑 邵达泉)