

· 临床研究 ·

康斯特保护液与含血冷停搏液 在机器人心脏瓣膜手术中的比较

王加利, 李佳春, 张 涛, 马 兰, 高长青

[摘要]:目的 对比康斯特保护液 (HTK 液) 和 4:1 含血冷停搏液 (St. Thomas 液) 在全机器人心脏瓣膜直视手术中的心肌保护效果及其对手术的影响。方法 2007 年 3 月至 2012 年 8 月使用达芬奇 (da Vinci S) 机器人手术系统在周围体外循环 (PECC) 下完成心脏瓣膜直视手术 111 例, 其中二尖瓣成形 79 例, 二尖瓣置换 32 例。在食道超声 (TEE) 引导下, 经右侧股动脉、股静脉及颈内静脉插管建立 PECC。心肌保护分别采用 HTK 液 ($n=46$) 和 4:1 含血冷停搏液 ($n=65$) 灌注, 使用 BD14G 静脉穿刺针作为停搏液灌注针, 经胸壁穿刺进入胸腔后插入升主动脉, TEE 评估停搏液灌注针插入的深度、位置及停搏液灌注效果。HTK 液经升主动脉一次性灌注 1 300 ~ 3 000 ml (25 ~ 30 ml/kg), 灌注时间 4 ~ 6 min, 灌注压力 200 ~ 250 mm Hg; 使用 4:1 含血冷停搏液者, 首次灌注剂量 1 000 ~ 1 500 ml (20 ml/kg), 灌注压力 300 ~ 380 mm Hg, 灌注流量 250 ~ 350 ml/min, 以后每 20 ~ 30 min 半量复灌。结果 两组患者体外循环时间、升主动脉阻断时间、心脏自动复苏率均无显著性差异 ($P > 0.05$), 术后心肌酶 CK、多巴胺用量、呼吸机辅助时间及胸腔引流量等亦无显著差异 ($P > 0.05$); HTK 液组停搏液用量明显多于含血停搏液组 ($P < 0.01$); 术中钠离子明显降低 ($P < 0.05$); 液体总量显著增加 ($P < 0.05$)。结论 HTK 液和含血冷停搏液在机器人心脏瓣膜手术中均能获得相同的心肌保护效果, HTK 液不影响手术进程, 较为实用, 但易导致血液过度稀释及低钠血症, 需积极处理。

[关键词]: 体外循环; 康斯特液; 含血停搏液; 机器人; 心脏外科

[中图分类号]: R654.1 **[文献标识码]:** A **[文章编号]:** 1672-1403(2012)04-0212-03

Comparative study of the effect of HTK solution vs blood cardioplegic solution in robotic heart valve surgery

Wang Jia-li, Li Jia-chun, Zhang Tao, Ma Lan, Gao Chang-qing

Department of Cardiovascular Surgery, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China

[Abstract]: Objective To compare the effect of HTK solution vs cold blood cardioplegic solution on myocardial protection and the impact on surgical procedures in totally robotic heart valve surgery. **Methods** From Mar. 2007 to Aug. 2012, a total of 111 patients underwent heart valve surgery using da Vinci robotic surgical system, including 79 undergoing mitral valve plasty (MVP), 32 undergoing mitral valve replacement (MVR). Peripheral extracorporeal circulation (PECC) was established through the right femoral arterial cannula, right femoral venous cannula and right internal jugular venous cannula with the transesophageal echocardiography (TEE). Myocardial protection was managed with 4:1 blood cardioplegic solution ($n=65$) or HTK solution ($n=46$), using BD14G venous puncture needle as the cardioplegia perfusion cannula. The cardioplegia cannula was inserted into the ascending aorta after thoracotomy. TEE was performed to document the depth and the exact location of cannula, evaluating the efficiency of the perfusion procedure. **Results** The ECC time, aortic-cross clamping time, cardiac resuscitation rate had no significant difference ($P > 0.05$) between cold blood cardioplegia group and HTK cardioplegia group. The cardioplegia volume of HTK group was more than cold blood cardioplegia group ($P < 0.01$). Intraoperative blood sodium decreased significantly and total volume increased significantly ($P < 0.05$) in HTK group. The postoperative dopamine dosage, mechanical ventilation time and drainage volume had no significant difference ($P > 0.05$). **Conclusion** HTK solution or cold blood cardioplegic solution can provide comparative myocardial protective effects in robotic heart surgery. HTK solution does not affect the surgical process and is more practical, but it is easy to cause excessive blood dilution and hyponatremic, which need to be actively management.

[Key words]: Extracorporeal circulation; HTK solution; Cold blood cardioplegic solution; Robotics; Heart surgery

基金项目: 军队“十一五”科技攻关课题(08G318)

作者单位: 100853 北京, 中国人民解放军总医院心血管外科

目前,全机器人心脏手术是微创心脏外科的最前沿技术之一^[1]。缺血阻断期间的心肌保护是心脏直视手术中的一个重要环节,良好的心肌保护是确保手术成功的前提。含血冷停搏液和康斯特保护液(HTK液)是目前临床上常用的两种心肌保护液,本文回顾性比较两种停搏液在机器人心脏瓣膜直视手术中的心肌保护作用以及对手术的影响。

1 资料与方法

1.1 临床资料 2007年3月至2012年8月,使用da Vinci S机器人在周围体外循环(peripheral extracorporeal circulation, PECC)下完成心脏瓣膜直视手术111例,男性69例,女性42例;年龄14~70(45.4±12.6)岁;体重41~118(64.7±14.6)kg。二尖瓣成形79例,二尖瓣置换32例。

1.2 PECC 建立方法 右侧腹股沟韧带上方切口,分离并显露股动、静脉,依据体重及动脉管腔插入相匹配的股动脉插管(18~20 Fr DLP),食道超声(TEE)引导下,股静脉置入单极静脉插管(21~23 Fr DLP)至下腔静脉-右心房交界处,经皮经右颈内静脉穿刺插入15 Fr 股动脉插管至上腔静脉-右心房交界处作为上腔静脉引流管。

1.3 心肌保护方法 心肌保护采用康斯特保护液(HTK液)一次性灌注或4:1含血冷停搏液间断灌注。使用BD14G静脉穿刺针作为停搏液灌注针,经胸壁穿刺进入胸腔后,术者使用机械手将其缓慢插入升主动脉,助手拔除导芯后,在胸壁外将其固定,同时连接停搏液灌注管路。TEE评估^[2]停搏液灌注针插入的深度、位置及停搏液灌注效果。使用HTK液者46例,一次性灌注1300~3000ml(25~30ml/kg),灌注压力200~250mmHg,灌注时间4~6min;使用4:1含血冷停搏液者65例,首次灌注剂量1000~1500ml(20ml/kg),灌注压力300~380mmHg,灌注流量250~350ml/min,以后根据血钾浓度,每20~30min或出现心电活动时进行半量复灌不同浓度比例的含血停搏液。

1.4 统计学处理 采用SPSS 13.0统计软件,计量数据以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较用 t 检验。 $P < 0.05$ 认为有统计学意义。

2 结果

HTK组停搏液用量明显多于含血停搏液组($P < 0.01$);血钠离子浓度明显降低($P < 0.05$);ECC中液体总量显著增加($P < 0.05$)。两组患者术中及术后一般情况见表1。

表1 两组术中、术后情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	HTK液组	含血停搏液组
体外循环时间(min)	110.3±23.8	124.4±28.7
主动脉阻断时间(min)	75.3±18.2	87.8±23.9
心脏自动复苏率(%)	78	73
停搏液用量(ml)	1786.1±407.9**	359.9±84.2
补浓氯化钠量(g)	7.2±1.8**	0
液体总量(ml)	4536.9±575.4*	2971.6±422.2
术后当日CK(u/l)	1187.8±528.4	1085.6±575.3
术后多巴胺用量 [#]	2.3±0.6	2.4±0.4
呼吸机时间(h)	15.9±2.5	15.3±3.3

注:[#]:[$\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$];CK:肌酸激酶;

与含血停搏液组比* $P < 0.05$,** $P < 0.01$ 。

3 讨论

在国内大多数医院,含血停搏液一直作为标准的心肌保护液被使用,其优点是配置简单,费用低廉,同时有比较好的缓冲能力,较高的胶体渗透压以及更为生理的代谢底物和微量元素。

但是,含血停搏液必须每20~30min灌注一次,在每次灌注期间,手术过程不得被终止。同时含血冷停搏液在有效减轻心肌缺血再灌注损伤方面仍有不足之处^[3-8],由于其停跳机制是高钾除极,不可避免引起心肌细胞钙超载及能量储备消耗;术中多次重复灌注会加重心肌细胞水肿和心肌的损害;由于低温情况下红细胞功能降低,黏滞度增加,冷血灌注可导致冠状动脉的毛细血管堵塞;血液中的炎性介质也会加重心肌的损害。

HTK液作为脏器保护液已在临床应用多年^[9],但国内是最近几年才将其作为心肌保护液应用于临床。HTK液具有许多显著的特点^[9-11],含有基本的氨基酸-组氨酸,它能缓冲 H^+ ; α -酮戊二酸作为基础,模拟了细胞内低钠和钙的离子浓度环境;组氨酸为有效的非渗透因子,可防止内皮细胞肿胀。且HTK液黏度较低,易于扩散至组织间隙,足量灌注一次便可使心脏安全耐受180min的缺血时限,其心肌保护作用看来强于其它心肌保护液。

但HTK液在临床应用中呈现出以下不足^[12-14]:首先是诱导心肌停搏时间以及复灌后心肌静息电位恢复时间明显长;要起到优良的心肌保护效果需要较长的灌注时间(6~8min);由于灌注大量的溶液可能导致过度的血液稀释,如不能及时吸走对机体内环境影响较大;同时间接增加了患者的经济负担。

我们的数据表明,在机器人心脏手术中分别采

用的两种心肌保护液灌注方法,其手术后的正性肌力药物用量及心肌酶含量几乎相等,表明其心肌保护效果相同^[15]。但机器人心脏瓣膜手术要求持续的安静的手术野,希望能不间断地完成整个手术,HTK 液就显示出了一定的优势,即减少了频繁灌注停搏液的次数,也避免了灌注停搏液时手术操作的暂停,从而缩短了心脏阻断时间。

传统二尖瓣手术通常经房间隔入路,心脏停跳时可以切开右房,从冠状窦处将停搏液直接吸走。而机器人瓣膜手术方式与常规开胸手术不同,均经左房入路,因此无法将停搏液吸走,HTK 液全部回收体内,对体外循环的管理有明显的影响^[16],需要积极处理,防止血液过度稀释及低钠血症。

参考文献:

- [1] Gao C, Yang M, Wang G, *et al*. Excision of atrial myxoma using robotic technology [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2010, 139(5): 1282 - 1285.
- [2] 王瑶,高长青,杨明,等. 全机器人心脏外科手术中经食管超声心动图的应用 [J]. *中华胸心血管外科杂志*, 2011, 27(7): 401 - 403.
- [3] 张文静,薛玉良. 含血停搏液及其联合康斯特保护液的作用比较 [J]. *天津医科大学学报*, 2008, 14(4): 501 - 503.
- [4] 张楠,周岳梧,王桂才,等. HTK 液对瓣膜置换术中心肌的保护作用 [J]. *中华实用诊断与治疗杂志*, 2012, 26(3): 286 - 288.
- [5] 司忠义,郭宁. 康斯特保护液与晶体或含血停搏液的作用比较 [J]. *中国体外循环杂志*, 2006, 4(1): 16 - 17.
- [6] 宋怡,李华,杨鸿生,等. 康斯特保护液对紫绀型先天性心脏病未成熟心肌保护效果的临床研究 [J]. *中国体外循环杂志*, 2009, 7(1): 23 - 25.
- [7] 陈茄克,廖崇先. 康斯特保护液对婴幼儿心内直视手术心肌

保护效果的临床观察 [J]. *重庆医学*, 2010, 39(7): 794 - 795.

- [8] Careaga G, Salazar D, Téllez S, *et al*. Clinical impact of histidine - ketoglutarate - tryptophan (HTK) cardioplegic solution on the perioperative period in open heart surgery patients [J]. *Arch Med Res*, 2001, 32(4): 296 - 299.
- [9] Saitoh Y, Hashimoto M, Ku k, *et al*. Heart preservation in HTK solution: role of coronary vasculature in recovery of cardiac function [J]. *Ann Thorac Surg*, 2000, 69(1): 107 - 112.
- [10] Arslan A, Sezgin A, Gultekin B, *et al*. Low - dose histidine - tryptophan - ketoglutarate solution for myocardial protection [J]. *Transplant Proc*, 2005, 37(7): 3219 - 3222.
- [11] Liu J, Feng Z, Zhao T, *et al*. The myocardial protection of HTK cardioplegic solution on the long - term ischemic period in pediatric heart surgery [J]. *ASAIO J*, 2008, 54(5): 470 - 473.
- [12] 邢家林,龚庆成,李蔚然. 康斯特保护液与其它心脏停搏液心肌保护作用比较 [J]. *中国体外循环杂志*, 2006, 4(1): 5 - 8.
- [13] 白莉莉,高春霖,邓迺封. 托马斯液复合应用康斯特保护液对大鼠离体心肌保护作用的研究 [J]. *天津医科大学学报*, 2009, 15(4): 659 - 662.
- [14] Gkouziouta A, Adamopoulos S, Manginas A, *et al*. Heart transplantation in a low - organ - donation environment: A single center experience [J]. *Transplant Proc*, 2009, 41(10): 4289 - 4294.
- [15] 李佳春,王加利,高长青,等. 机器人体外循环下心脏手术的心肌灌注方法及效果 [J]. *中国体外循环杂志*, 2011, 9(4): 193 - 195.
- [16] 郑振雄,阮秀璇,江国建,等. HTK 液的处理方式对心脏瓣膜置换术体外循环管理的影响 [J]. *福建医药杂志*, 2011, 33(1): 88 - 90.

(收稿日期: 2012-10-08)

(修订日期: 2012-010-15)

第二十三届世界生命支持组织年会及美国体外循环儿童灌注大会报道

由世界生命支持组织(ELSO)及美国体外循环学会(AmSECT)联合主办的第 23 届世界生命支持组织年会及美国体外循环儿童灌注会议于 2012 年 9 月 13 日至 16 日在美国华盛顿州西雅图市举行。

来自美国、加拿大、英国、德国、法国、中国等数十个国家的近千名代表出席了会议。中国的北京、上海、广州等 6 名代表出席了会议。大会主要进行 ECMO 相关理论及技能培训和模拟训练,ECMO 的安装、插管、管理、急性事件的处理、团队训练、如何从体外循环转为 ECMO,以及就 ECMO 及小儿体外循环的最新研究和进展进行了交流和讨论,如 ECMO 适应证的选择、ECMO 在供体循环停止后的应用、ECMO 中的抗凝及相关并发症、小儿体外循环的最新研究进展等。

会议执行主席就 ECMO 及小儿体外循环近年的发展做了总结性发言,发言中重点提到了中国 ECMO 的发展情况,对中国 ECMO 及体外循环的发展做了较为详细的介绍,并给予很高的评价。鉴于中国 ECMO 及体外循环方面取得的成绩,经与中国代表阜外医院体外循环科主任龙村教授协商,定于第一届亚洲体外生命支持大会明年在北京召开,各国专家对第一届亚洲体外生命支持大会在北京召开表示热烈祝贺。

大会在闭幕式上,对体外生命支持及体外循环做出重要贡献的专家颁发了奖章和证书。