

· 论 著 ·

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

陈茄克, 廖崇先

(厦门大学附属中山医院心脏中心 361000)

摘要:目的 对比康斯特保护液(HTK 液)和 ST. Thomas 液在婴幼儿心内直视手术中对心肌的保护作用。方法 将 40 例择期行心内直视手术的婴幼儿随机分为两组。HTK 组灌注 HTK 液, ST. Thomas 组灌注 ST. Thomas 液。术中由冠状静脉窦取血, 行肌酸激酶同工酶(CK-MB)、心肌肌钙蛋白(cT-nI)检测。开放升主动脉前取小块右心房心肌组织行超微结构观察。结果 血清 CK-MB 和 cT-nI 浓度变化: 开放升主动脉后较缺血前两组均明显升高。心肌结构改变: ST. Thomas 组可见心肌细胞水肿, 片状肌浆凝聚, 心肌纤维呈波纹状改变, 线粒体轻度肿胀, 部分嵴断裂, 空泡形成。HTK 组超微结构改变较 ST. Thomas 组轻。结论 HTK 液对未成熟心肌有良好的保护作用, 可减轻心肌细胞及间质水肿, 肌原纤维结构破坏轻, 线粒体损伤轻。单次灌注可避免多次灌注所致的心肌细胞水肿和冠脉血管内皮的损伤。

关键词: 婴幼儿; 心肌保护; HTK 液; 体外循环

中图分类号: R654.2

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2010)07-0794-02

Observation of histidine-tryptophan-ketoglutarate(HTK) solution on infants' immature myocardial protection

CHEN Jia-ke, LIAO Chong-xian

(Heart Center of Zhongshan Hospital, Xiamen University, Xiamen 361000, China)

Abstract: Objective To investigate the myocardial protection of HTK solution during heart surgery of infants. Methods 40 infants of heart surgery were divided into two groups. One group perfused HTK solution, the other group perfused ST. Thomas solution. Got the blood sample from coronary sinus before clamp the aorta and 30 min after declamping the aorta. The CK-MB and cT-nI were measured. Two pieces of cardiac muscle were taken from right ventricular before declamping aorta, then observed by laser Confocal Scanning Microscope. Results The concentration of CK-MB and cT-nI were both increased significantly after declamping the aorta in the two groups. Changes of structure of cardiac muscle: cardiac muscle cellular edema, the patch aggregation of cardiac muscular serum, undulant change in cardiac fibers, slightly swelling of chondriosome, partial rupture of cardiac muscular ridge, and formation of vacuole could be observed in the comparison group, with less changes of cellular ultrastructure in the test group. Conclusion HTK solution can protect the immature cardiac muscle.

Key words: infant; myocardial protection; bretschneider(HTK); cardiopulmonary bypass

目前, 国内心脏停搏技术中应用最广泛的仍然是高钾去极化停搏, 其中以 St. Thomas 液及其改良液或含血液为代表。由于婴幼儿心肌主要由未成熟心肌细胞组成, 如何选择停搏液尚无定论。本院于 2005 年 3 月至 2006 年 12 月在 54 例婴幼儿心内直视手术患者中, 随机抽取 40 例患者分为两组, 分别用 St. Thomas 改良液和康斯特保护液(HTK 液)进行心脏停搏, 比较两种保护液对婴幼儿心肌保护的效果。

1 临床资料

1.1 一般资料 40 例患儿年龄 3 个月至 3 岁。体质量 5~12 kg, 病种包括室间隔缺损、法乐氏四联症、心内膜垫缺损、右室双出口、大动脉转位等。随机分为 HKT 组 20 例和 ST. Thomas 组 20 例。一般资料见表 1。

1.2 体外循环(CPB)方法 体外循环方法为 8 例采用深低温低流量灌注法, 32 例为中度低温高流量灌注法。40 例均采用婴儿膜式氧合器(米道斯)、滚压泵。体外循环预充液组成: 晶体为复方林格氏液, 胶体为血浆或清蛋白和浓缩少白红细胞。维持晶胶比在 1:1.5。完全肝素化后, 转流开始并立即降温, 并行循环降温至鼻咽温 32℃, 阻断升主动脉。转中维持血红蛋白在 8 g 以上。同时监测泵压、灌注压、电解质和酸碱平衡

等。

1.3 心肌保护方法 阻断升主动脉后, 在主动脉根部灌注心肌保护液, 同时监测灌注压力。HTK 组灌注 HTK 液 30~40 mL/kg, 停搏液温度为 4℃。持续 5 min。主动脉根部压力控制在 80 mm Hg 以内。ST. Thomas 组灌注 ST. Thomas 液, 首次 15 mL/kg, 间隔 30 min 重复灌注 10 mL/kg, 停搏液温度为 4~6℃, 灌注压力控制在 150 mm Hg 以内。

1.4 取样和监测 两组分别于阻断升主动脉前, 开放升主动脉 30 min, 12 h 时分别由左桡动脉抽取动脉血 6 mL, 测定 CK-MB、cT-nI 浓度和 LDH。

1.5 统计学方法 采用 SPSS11.5 统计软件进行统计学处理。所有数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 分析方法采用配对 t 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

两组均无手术死亡病例。开放升主动脉后 HTK 组心脏均自动复跳。冠状静脉窦血清 CK-MB、LDH 和 cT-nI 浓度变化: 开放升主动脉后较缺血前两组均明显升高($P < 0.01$)。开放升主动脉后 HTK 组较 ST. Thomas 组低($P < 0.05$), 见表 2。

表 1 两组患儿一般资料($\bar{x}\pm s$)

组别	年龄(岁)	体质量(kg)	左室射血分数	CPB(min)	复跳率(%)	心肌阻断(min)	ICU 停留(h)
HTK 组	2.8±0.3	13±2	65±8.2	128±32	100*	58±21	38±11
ST. thmoas 组	2.3±0.8	11±1.4	67±9.3	119±28	78	55±18	45±16

组间比较,* : $P<0.05$ 。

表 2 两组患儿动脉血清 CK-MB、LDH、cT-nI 浓度变化($\bar{x}\pm s$)

检测指标	阻断主动脉前	开放主动脉后	术后 12 h
	30 min	30 min	
CK-MB			
HTK 组	15.20±8.6	62.30±38.6 [#]	92.50±30.4 [*]
ST. Thomas 组	12.60±10.1	80.60±40.2 [#]	110.20±71.8
LDH			
HTK 组	168.20±48.8	198.40±98.7 [#]	232.40±82.6 [*]
ST. Thomas 组	189.60±50.6	368.40±86.1 [#]	432.50±162.4
cT-nI			
HTK 组	3.68±2.1	20.40±8.3 [#]	18.60±3.3 [*]
ST. Thomas 组	2.83±3.25	78.24±29.1 [#]	79.23±40.26

组间比较,* : $P<0.05$;组内比较,[#] : $P<0.01$ 。

3 讨 论

HTK 液是由 Williams 等^[1]于 1975 年创制的,并于 1979 年作为心脏停搏液成功用于心内直视手术。HTK 液与 ST. Thomas 液相比有以下特点:低钠(15 mmol/L)、微钙(0.015 mmol/L)、低钾和含有强大的缓冲系统。属细胞内液型停搏液。其停搏原理是:冠状动脉内灌入 HTK 液,细胞外液的钠离子浓度下降,使细胞内外液的钠离子达到平衡,动作电位不能产生,从而使心脏停搏于舒张期,这一切并不依赖高浓度的钾离子来使心脏停搏。对于婴幼儿未成熟心肌来说多次灌注低温 St. Thomas 液有可能引起心肌冷挛缩,Williams 等^[1]认为,冷挛缩是指因低温使正常收缩心肌产生不规则收缩,对搏动的心肌造成损伤。这种心肌损伤与钙离子超载有关,超钙负荷使心肌持续收缩消耗能量。而 HTK 液由于不含钙离子或含微钙离子而避免这一损伤的发生。晶体停搏液能明显增加低温对成熟心肌的保护作用,而对未成熟心肌来说存在争议。晶体停搏液在对心肌的收缩力和变力恢复有害,尤其浅低温时,St. Thomas 液不能用于未成熟心肌。但另一部分学者认为,停搏液可以减少心肌的能量消耗,保存心肌的功能,可降低急性心力衰竭引起死亡的可能性^[2-3]。

HTK 液含有强大的缓冲系统:由组氨酸/组氨酸盐缓冲系统和 α -酮戊二酸、色氨酸缓冲系统组成。这是其与细胞外液型停搏液(ST. Thomas 液)的主要区别。另外心肌细胞在兴奋去极化的过程中必须有钠离子参与,所以,它的变化对动作电位

的产生以及兴奋的发生和传播均有重要的意义^[4]。因此,HTK 液对未成熟心肌的保护是有益的:(1)细胞外低钠可以减轻未成熟心肌细胞由于高钠引起的心肌细胞水肿,并可使心脏停搏于舒张期,微钙有利于未成熟心肌兴奋收缩耦联的启动;(2) α -酮戊二酸作为三羧酸循环的中间产物,增加 ATP 的生成,有利于缺血期间能量的保存;(3)组氨酸/组氨酸盐缓冲系统通过抑制缺血期间的酸中毒间接增加糖酵解能力,减轻细胞酸中毒^[5]。本实验通过观察两组患儿心肌缺血期间不同时段血清 CK-MB、LDH、cT-nI 浓度的变化来进一步评估心肌损伤的程度。结果显示,缺血与手术创伤对心肌的损伤是存在的。结合临床发现,HTK 组患儿心脏自动复搏率、术后血管活性药的使用量以及在 ICU 的停留时间都优于 ST. Thomas 组。阜外医院回顾性报道 118 例心内直视手术的患儿分别实施 HTK 液和 ST. Thomas 液心肌保护方法,并作了对照研究,显示 HTK 液对于婴幼儿未成熟心肌有良好的保护作用,特别对于体外循环时间长的重症复杂病例,由于减少了类似 ST. Thomas 液多次灌注对手术操作的影响,缩短了心肌阻断时间,从而缩短了心肌缺血时间。综上所述,HTK 液对未成熟心肌的保护作用优于 ST. Thomas 液。

参考文献:

[1] Williams WG, Rebeyka IM, Tibshiriani RJ, et al. Warm induction blood cardioplegia in the infant[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1990, 100: 896.
[2] Menasche P, Touchot B, Block G, et al. Simplified method for delivery of normothermic blood cardioplegia[J]. Ann Thorac Surg, 1993, 55: 177.
[3] 李桂芬, 王仕刚. 康斯特保护液对未成熟心肌保护效果的临床观察[J]. 中国体外循环杂志, 2006, 1: 10.
[4] Nido PJ. The role of cardioplegic solution buffering in myocardial protection[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 1985, 89: 689.
[5] Liu JP, Feng ZY, Zhao J, et al. Can the myocardial protection of HTK cardioplegic solution on the long-term ischemic period in pediatric heart surgery[J]. Asaio J, 2001, 54(5): 470.

(收稿日期: 2009-10-04 修回日期: 2009-11-19)