

中低温诱导室颤性停搏对瓣膜置换手术心肌保护效果的研究

陆健君 方海宁 谭 伟 吴锋耀 李树松 杨焱焰 文建乾 罗又桥 李中云

摘 要 **目的** 探讨中低温室颤性停搏对心内直视手术的心肌保护效果。**方法** 选择 ASA 分级Ⅱ~Ⅳ级行心脏瓣膜置换手术 60 例,随机分为中低温室颤性停搏组即实验组(A 组)和浅低温不停跳组即对照组(B 组)各 30 例。各组分别于麻醉后体外循环前、体外循环后 60min、120min 和停机时、手术后 6h、手术后 24h 抽取动脉血检测 CK、CK-MB、LDH、LAC、cTnT 指标,并取左心室心肌标本作扫描电镜观察。**结果** 在麻醉后体外循环前、体外循环后 60min、120min 和停机时、手术后 6h、手术后 24h 各时点实验组和对照组的 CK、CK-MB、LDH、LAC、cTnT 指标水平差异无显著性;心肌电镜扫描发现两组差异无显著性,仅在体外循环 120min 后心肌细胞轻度受损。**结论** 中低温诱导室颤性停搏对心内直视手术的心肌保护效果是一种安全有效的心肌保护方法。

关键词 中低温 室颤性停搏 心内直视手术 心肌保护

Effect of Ventricular Fibrillation Standstill Induced by Low Temperature on Myocardial Protection in Valve Replacement Surgery. Lu Jianjun, Fang Haining, Tan Wei, Wu Fengyao, Li Shusong, Yang Yanyan, Wen Jianqiang, Luo Youqiao, Li Zhongyun. Third People's Hospital of Nanning, Guangxi 530003, China

Abstract Objective To investigate the effect of moderate hypothermic ventricular fibrillation arrest on myocardial protection in open-heart surgery. **Methods** Sixty patients, with ASA grade from Ⅱ to Ⅳ, entered the study and were randomized into two groups: moderate hypothermic ventricular fibrillation arrest group (group A) and mild hypothermic beating heart group (group B). Each group had 30 cases. Arterial blood samples were collected in both groups respectively before CPB, 60minutes and 120minutes during CPB, and 24hours after CPB. Then the content of CK, CK-MB, LDH, LAC, cTnT of all blood samples was tested. At the same time, the samples of left ventricular myocardium were collected to be observed under scanning electron microscopy. **Results** There were no significant differences in the levels of CK, CK-MB, LDH, LAC, cTnT between the two groups before CPB, 60minutes, 120minutes during CPB, and 24hours after CPB. There was no significant difference in the observation in SEM. Myocardial cells being damaged mildly was found only after CPB 120minutes. **Conclusion** It's beneficial for myocardial protection by moderate hypothermic ventricular fibrillation.

Key words Moderate hypothermic; Ventricular fibrillation arrest; Open heart surgery; Myocardial protection

自 2004 年 8 月以来,笔者医院在心脏瓣膜置换手术中利用中低温诱导室颤性停搏对心内直视手术的心肌保护方法,取得满意的效果,现将结果报告如下:

资料与方法

1. 一般资料:瓣膜病变患者 60 例,男性 27 例,女性 33 例,年龄 35~68 岁,体重 36~65kg,术前心功能Ⅱ~Ⅳ级,其中Ⅱ级 21 例,占 35%;Ⅲ级 33 例,占 55%;Ⅳ级 6 例,占 10%;心胸比为 0.62~0.83, LVEDD(左心室舒张末内径)63~84mm;LVEF(左心室射血分数)37%~63%;随机分为中低

温室颤性停搏组(A 组)和浅低温不停跳组(B 组)各 30 例。60 例中行主动脉瓣置换术 7 例;二尖瓣置换术 19 例,其中 12 例伴三尖瓣成形术,3 例为再次二尖瓣置换术;二尖瓣并主动脉瓣置换术 34 例。两组术前资料和手术类型无显著性差异。

2. 麻醉方法:术前 30min 肌内注射吗啡 10mg、东莨菪碱 0.3mg。以咪唑安定 0.05~0.1mg/kg 和(或)依托咪酯 0.15~0.3mg/kg、维库溴铵 0.1~0.15mg/kg、舒芬太尼 1~2μg/kg,静脉麻醉诱导,术中间断静推咪唑安定、舒芬太尼、维库溴铵及 0.5~2.0MAC 异氟醚间断吸入、丙泊酚持续静脉输注维持麻醉的气管插管全身麻醉方法。

3. 体外循环及心肌保护:A 组建立体外循环后即开始降温,待鼻温降至 33℃左右时,阻断升主动脉,在冠状静脉窦插逆灌管,经冠状静脉窦逆行持续灌注氧合血以保持心肌的持续供血,于升主动脉根部排气口持续回吸逆行灌注的血液,同时行左心吸引,鼻温控制在 27~28℃左右,以冰屑盐水浸泡维持心肌于 10~15℃低温水平,心脏瓣膜置换操作过程心肌维

基金项目:南宁市科技局区域卫生与健康关键技术与开发项目(200501085C)

作者单位:530003 南宁市第三人民医院麻醉科(陆健君、杨焱焰、文建乾、李中云);南宁市第三人民医院心外科(方海宁、谭伟、李树松、罗又桥);南宁市第四人民医院(吴锋耀)

持在细颤状态,持续逆行灌注的压力在 40 ~ 50mmHg。B 组鼻温控制在 32 ~ 33℃ 左右;二尖瓣置换术不阻断升主动脉;主动脉瓣置换术的心肌保护方法则同 A 组,区别只在于前者温度比 A 组高(4 ~ 6℃ 左右);心脏瓣膜置换操作过程心脏处于不停跳状态。两组体外循环中 ART 维持在 50 ~ 80mmHg 之间。两组均在心内主要操作即将完毕即开始复温,同时给予多巴胺或多巴胺、多巴酚丁胺合剂 3 ~ 5 μ g/(kg · min)、硝酸甘油 0.4 ~ 1.0 μ g/(kg · min)微泵静注;A 组体外循环时间 130 ~ 192min;B 组体外循环时间 139 ~ 179min;在麻醉后体外循环前、体外循环后 60min、120min 和停机时、手术后 6h、手术后 24h 抽取动脉血检测 CK、CK - MB、LDH、LAC、cTnT 指标,并两组随机选择各 5 例病例于体外循环前、体外循环后 60min、120min 取左心室心肌标本作扫描电镜观察。两组在抽取动脉血时间点、检测项目以及取左心室心肌标本的位置、时间点、差异无显著性。

4. 统计学处理:所有数据以均数标准差($\bar{x} \pm s$)表示, $P < 0.05$ 为有显著性差异。

结 果

1. 两组体外循环时间无明显差别;A 组自动复跳 17 例,余 13 例病人 1 ~ 2 次电击除颤后均复跳;24 例术前合并心房纤颤者,10 例复跳后即恢复窦性心律,2 例患者出现 I 度房室传导阻滞。B 组因降温不当或心脏对温度的敏感性有差异导致室颤 3 例,复温后经电击除颤均复跳,26 例术前合并房颤者,8 例恢复窦性心律,2 例患者出现 II 度。I 型房室传导阻滞。B 组早期死亡 1 例,为复跳后左心室破裂修补困难,余 59 例均痊愈出院。两组从手术效果(术后恢复情况及住院时间)比较差异无显著性。

2. 两组术后辅助呼吸时间及所需多巴胺量:两组病例均能顺利完成心内手术操作,A 组术后需要辅助

呼吸时间为 7.0 ± 1.0 h,B 组所需时间为 7.0 ± 1.3 h,两组比较差异无显著性($P > 0.05$)。A 组术后使用多巴胺量为 $5.0 \pm 1.7\mu$ g/(kg · min),B 组为 $5.0 \pm 1.5\mu$ g/(kg · min),两组比较差异无显著性($P > 0.05$)。

3. 两组不同时点血液 CK、CK - MB、LDH、LAC、cTnT 检测结果:两组术前 CK、CK - MB、LDH、LAC、cTnT 水平对比差异无显著性,两组各相应时点 CK、CK - MB、LDH、LAC、cTnT 的变化情况相似,组间差异无显著性(P 均 > 0.05),见表 1。

4. 心肌电镜扫描显示室颤组(A 组)心肌细胞损害较轻,低温诱导室颤性停搏 60min 后,心肌超微结构仍无变化,120min 后心肌细胞轻度受损,表现为肌丝收缩,肌质网扩张,细胞间出现空泡,但线粒体仍无肿胀和破坏。对照组(B 组)体外循环 60min 后,心肌超微结构也仍无变化,120min 后心肌细胞表现为肌丝模糊,肌质网扩张,但线粒体肿胀,空泡变性。两组比较无显著性差异($P > 0.05$)(图 1 ~ 图 3)。

讨 论

在心脏手术中,如何保护心肌细胞是人们一直探讨的热点课题,多数报道均在于如何保护心肌及防止心室纤颤对心肌的损伤;普遍认为心室纤颤对心肌的影响主要是大量耗氧及耗能(ATP),以及影响血液对心肌的灌注。浅低温不阻断主动脉心脏不停跳心内直视手术对心肌的保护作用在许多研究中已得到证实^[1]。心脏手术中心肌保护方法的好坏,需要看一些有意义的检测指标,也要看临床结果。心肌细胞内富含肌酸磷酸激酶同工酶(CK - MB)和心肌肌钙蛋

表 1 两组不同时点血液 CK、CK - MB、cTnT、LDH、LAC 的检测值变化情况($\bar{x} \pm s$)

测定值	麻醉后转机前	转流 60min	转流 120min	停机时	术后 6h	术后 24h
CK(U/L)						
A 组	53 ± 3	286 ± 23	651 ± 44 *	768 ± 29 **	688 ± 51	435 ± 18 **
B 组	50 ± 8	295 ± 16	632 ± 26 *	724 ± 35 **	657 ± 32	418 ± 38 **
CK - MB(U/L)						
A 组	14 ± 3	56 ± 15	90 ± 17 *	126 ± 28 **	147 ± 31	129 ± 12 #
B 组	15 ± 2	59 ± 10	93 ± 11 *	131 ± 19 **	141 ± 27	126 ± 18 #
cTnT(U/L)						
A 组	0.11 ± 0.06	41.1 ± 4.8	46.2 ± 7.5 *	53.2 ± 7.2 **	22.2 ± 4.8	8.3 ± 4.3 **
B 组	0.12 ± 0.05	42.6 ± 5.4	48.7 ± 8.4 *	53.8 ± 9.0 **	21.6 ± 5.9	8.8 ± 3.8 **
LDH(U/L)						
A 组	93.6 ± 3.8	215.7 ± 5.6	267.5 ± 6.8 *	334.9 ± 7.5 **	310.2 ± 6.5	262.6 ± 8.8 **
B 组	89.2 ± 4.2	220.3 ± 6.1	263.3 ± 5.7 *	346.2 ± 6.7 **	315.8 ± 7.6	255.3 ± 9.4 **
LAC(mmol/L)						
A 组	1.24 ± 0.36	2.08 ± 0.75	3.69 ± 0.95 *	3.83 ± 1.03 **	2.75 ± 1.28	1.96 ± 0.82 **
B 组	1.24 ± 0.33	2.42 ± 0.70	3.49 ± 0.95 *	3.58 ± 1.05 **	2.81 ± 1.32	2.06 ± 0.92 **

与麻醉后转流前相比,* $P < 0.05$,** $P < 0.05$;与同指标 ** 相比,# $P > 0.05$;与 ** 比较,** $P < 0.05$;各时点组间比较, $P > 0.05$

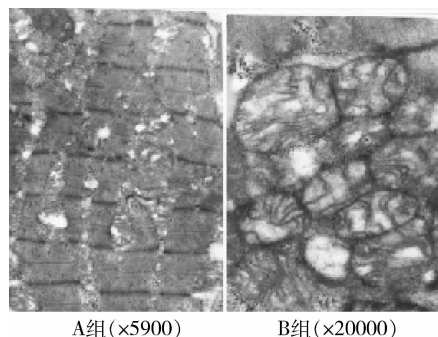


图 1 转机前

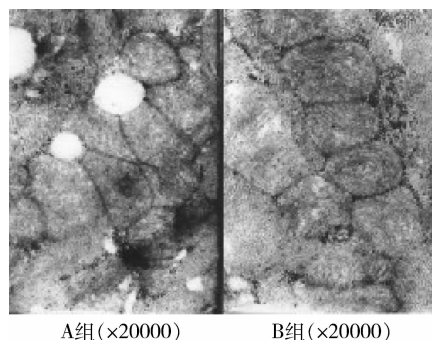


图 2 体外循环后 60min

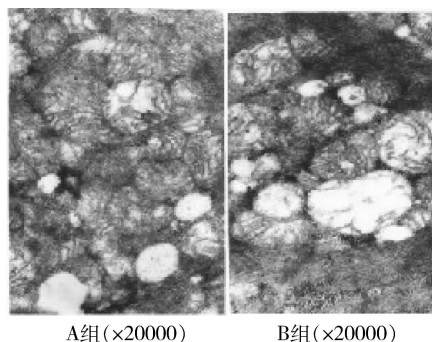


图 3 体外循环后 120min

白 T(cTnT), 其血浆水平对心肌缺血损伤的程度和预后判断有重要价值, CK-MB 的敏感性和特异性分别为 97% 和 99%, cTnT 的敏感性和特异性分别为 100% 和 99%^[2,3]。血乳酸虽然对心肌缺血的敏感性和特异性不高, 但血乳酸的变化与预后有密切关系, 血乳酸水平可作为心脏外科手术病人预后评估的一项较理想和直观的监测指标, 有一定的临床价值^[4]。观察心肌超微结构的变化, 更加直接、客观地反映心肌保护效果。

心脏直视手术中主动脉阻断导致心肌缺血, 术后重新恢复心脏供血, 由于缺血及缺血后再灌注可引起一系列的病理生理改变, 导致不同程度的心律失常,

低心排, 甚至复苏失败^[5]。笔者医院进行的中低温诱导室颤性停搏的心肌保护方法是有别于常温下因灌注不足出现的室颤性停出量, 是经冠状静脉窦持续逆行灌注(rcsp)中低温的氧合血, 不需含钾停跳液, 同时心脏表面以冰屑盐水浸泡维持心肌于低温水平, 所出现的室颤是低温诱发的。rcsp 能提供正常心肌需氧量的 14%~25%, 在 15℃ 的低温停搏状态, 心肌仅需正常情况的 3% 需氧量。结合局部深低温, rcsp 可保证心脏停搏期间心肌的需氧量^[6]。而且由于心肌始终处于灌注状态, 能摄取足够的氧和代谢基质, 并冲走代谢产物, 避免了心肌缺血/再灌注损伤; rcsp 时, 氧合血在左心室的分布优于右心室, 心内膜下优于心外膜下, 此正适合于心肌保护的重要原则, 即加强对左心室和心内膜下的保护^[7]。从实际效果来看, 两组自动复跳率、血管活性药的用量、术后需要辅助呼吸时间比较差异无显著性。两组不同时点血液 CK、CK-MB、LDH、LAC、cTnT 检测结果差异无显著性。心肌电镜扫描证实室颤组体外循环 120min 后心肌细胞轻度受损, 表现为肌丝收缩、肌质网扩张、细胞间出现空泡, 但线粒体仍无肿胀和破坏。与对照组的各同时点比较, 心肌超微结构的改变差异无显著性。与白育庭等的实验研究结果相似^[8]。

我们的研究结果提示: 心脏手术过程中, 采用中低温血冠状静脉窦持续逆行灌注诱导室颤性停搏, 是一种安全有效的心肌保护方法。

参考文献

- 何巍, 林辉, 郑宝石, 等. 浅低温体外循环心脏跳动中施术对心肌保护的实验研究[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2001, 17(2): 96-98
- Gerhardt W, Ljungdahl L. Detection of myocardial damage by serial measurements of cardiac troponin T, Ck MB mass, and TROP T rapid test. Cardiovasc Drugs Ther, 1997, suppl 1: 227-240
- Lasley RD, Rhee JW, Van Wylen DGL, et al. Adenosine A1 receptor mediated protection of the globally ischemic isolated rat heart. J Mol Cell Cardiol, 1989, 22: 39-47
- 翟红燕, 王惠芬, 李长健, 等. 血乳酸水平对体外循环手术预后评估的价值[J]. 中国心血管杂志, 2001, 6(3): 139-141
- 袁媛, 龙村. 美心力对心脏直视术中心肌缺血/再灌注损伤的保护作用[J]. 中国体外循环杂志, 2007, 5(3): 129-131
- 于钦军, 李立环, 等. 临床心血管麻醉实践. 北京: 人民卫生出版社, 2005, 519
- 胡盛寿, 黄方炯, 陈鑫, 等. 冠心病外科治疗学. 北京: 科学出版社, 2003: 262-263
- 白育庭, 涂仲凡, 鲁世千, 等. 体外循环下低温室颤性停搏心肌损伤程度的评价[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2002, 18(1): 53-54

(收稿: 2010-07-30)

(修回: 2010-09-19)