

体外循环心内直视手术 1097 例报告

林 辉, 李香伟, 莫安胜, 温昭科, 贺榜福, 梁汉雄, 陆卫军, 梁胜景, 龙小毛, 卢昌超, 周一凡

作者单位: 530021 南宁, 广西壮族自治区人民医院胸心外科

作者简介: 林 辉(1957-), 医学博士, 博士生导师, 主任医师, 研究方向: 心脏不停跳心内直视手术等。

【摘要】 目的 探讨心脏不停跳心内直视手术的意义和手术适应证。方法 心脏不停跳法: 阻断上下腔、不阻断冠脉循环, 不用心脏停搏液; 鼻咽温缓慢降至 $(33 \pm 1)^\circ\text{C}$, 在心脏有节律的空跳中完成手术操作。主动脉瓣置换等要切开主动脉根部的手术, 经冠状静脉窦持续逆行灌注。心脏停跳法: 降温至 $32 \sim 28^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$, 阻断主动脉后从其根部灌注 4°C 晶体或 15°C 血 K^+ 心停跳液, 每间隔 30 min 复灌 1 次。室缺补片修补等心内操作完毕开放主动脉阻断, 心脏复跳后完成其余手术操作。结果 术后并发低心排综合征 8 例 (0.74%), 血红蛋白尿 46 例 (4.19%), 急性肾功能衰竭 7 例 (0.64%), Ⅲ度房室传导阻滞 1 例 (0.09%), 精神症状 7 例 (0.64%), 消化道出血 1 例 (0.09%), 死亡 28 例 (死亡率 2.55%)。结论 心脏不停跳法是一种较接近生理状态的心肌保护新方法, 获得较理想的临床效果, 可适用于绝大部分常规心内直视手术。

【关键词】 心脏不停跳; 心内直视手术; 心肌保护

【中图分类号】 R 654.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1674-3806(2009)01-0001-03

Clinical report of 1097 cases for open heart surgery with beating heart LIN Hui, LI Xiang-wei, MO An-sheng, et al. Department of Cardiothoracic Surgery, the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China

【Abstract】 Objective Study on the clinical meaning and value of open heart surgery with beating heart.

Methods As CPB, aortic root was not cross-clamped and no cardioplegia solution was used. Myocardium was perfused with oxygenated blood via aortic artery. When cross-clamp needed, myocardium was retrogradely perfused via coronary sinus fore aortic valve or aortic valve combined with mitral valve replacement. Nasopharyngeal temperature was kept at $(33 \pm 1)^\circ\text{C}$. Operation was performed on the slowly and empty beating heart in 1097 cases. Cold blood cardioplegia solution (15°C) was infused at intervals in 87 cases. **Results** Pump stopped immediately while operation finished. Only a few patient needed low dose of dopamine to support circulation. The incidence of low cardiac output syndrome was 0.73% (8/1097). No episode of air embolism was seen. The rate of hemoglobinuria, which was in positive relation to the time of CPB, was 4.19% (46/1097). There was 28 operative death with a mortality of 2.55% (28/1097). **Conclusion** Continuously warm blood perfusion on beating heart is an good myocardial protection way closing to physiologic state, ideal clinical effect can be obtained, it is suitable to almost open heart surgery.

【Key words】 Beating heart; Open heart surgery; Myocardial protection

我院自 2001-01~2008-04 进行体外循环心内直视手术 1097 例, 其中在心脏不停跳下进行手术 1010 例, 心脏停跳下手术 87 例。本文重点讨论两种方法的利弊以及手术适应证的问题。

1 资料与方法

1.1 一般资料 本组 1097 例, 其中男 596 例(后天

性心脏病 273 例, 先天性心脏病 323 例), 女 501 例(后天性心脏病 292 例, 先天性心脏病 209 例), 年龄 6 个月~78 岁, 平均 (29.45 ± 20.32) 岁, 1010 例在体外循环心脏不停跳下进行手术, 87 例在心脏停跳下手术。见表 1。

表 1 术前一般资料(例)

分 类	后天性心脏病	先天性心脏病	合 计(%)
心脏手术史	63	4	67(6.11)
心功能Ⅳ级	237	0	237(21.60)
肺动脉高压	98	100	198(18.05)
冠心病	4	0	4(0.36)
感染性心内膜炎	7	0	7(0.64)
肾功能不全	4	0	4(0.36)
糖尿病	13	0	13(1.19)
脑栓塞	6	0	6(0.55)
甲亢和甲低	9	0	9(0.82)

1.2 方法

1.2.1 体外循环和心肌保护 常规建立体外循环:(1)心脏不停跳法:阻断上下腔、不阻断冠脉循环,鼻咽温缓慢降至 $(33 \pm 1)^\circ\text{C}$,在心脏有节律的空跳中完成手术操作。需逆行灌注的,切开右房,在冠状静脉窦口作一荷包缝合,插入逆行灌注管,用体外循环机的一个小泵作为逆行灌注专用泵或用三通管从主动脉灌注管分流作逆行灌注,输送同一人工肺的氧合血。流量控制在 $200 \sim 300 \text{ ml/min}$,灌注压 $45 \sim 60 \text{ mmHg}$,不用心脏停搏液。(2)心脏停跳法:降温至 $32 \sim 28^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$,阻断主动脉后从其根部灌注 4°C 晶体或 15°C 血 K^+ 心停跳液 $10 \sim 15 \text{ ml/kg}$,每间隔 30 min 复灌1次($\text{K}^+ 10 \sim 12.5 \text{ mmol/L}$),灌注流量为 100 ml/min ,灌注压力 $\leq 45 \text{ mmHg}$ 。室缺补片修补等心内操作完毕开发主动脉阻断,心脏复跳后缝合房切口和右室流出道切口。

1.2.2 手术方法 心脏增大、心功能不良的心瓣膜置换,房间隔缺损,部分心脏内膜垫缺损,肺动脉狭窄,小室间隔缺损修补等,完全在心脏空跳下进行(心脏不停跳组),注意左右心的排气。瓣膜替换,在2003年以前大多采用连续缝合法尤其是二尖瓣,2003年以后大多采用间断缝合法。第二次手术者,右侧心包粘连严重的在心包外插上、下腔静脉引流管;左侧心包粘连严重者,不必勉强分离以免造成心肌损伤或明显渗血。大室缺需要补片修复,法乐氏四联症等复杂先天性心脏病,对于第二次手术、心包粘连严重,二尖瓣被牵拉变形几乎水平悬挂在左房上;左心房不大或较小者;合并轻度主动脉瓣返流;桶状胸或胸廓大术野很深等,不容易显露、手术操作困难二尖瓣置换或双瓣置换者在心脏停跳下手术,其中大多数采用部分心脏不停跳即缝合房间隔、房切口、右心流出道和肺动脉切口在开放主动脉阻断后进行。手术情况见表2。

2 结果

体外循环时间 $9 \sim 180 \text{ min}$,平均 $(57.71 \pm$

$45.61) \text{ min}$;住院时间 $8 \sim 45 \text{ d}$,平均 $(22.36 \pm 11.21) \text{ d}$ 。手术后严重并发症和死亡率等见表3。

表 2 1097例的手术情况

手术名称	手术例数	死亡例数	死亡率(%)
二尖瓣置换	398	7	1.76
主动脉瓣置换	52	1	1.92
双瓣置换	129	3	2.33
冠脉搭桥联合瓣膜置换	4	0	0.00
主动脉根部手术	3	0	0.00
瓣周漏修补	14	2	14.29
室间隔缺损修补	259	9	3.47
房间隔缺损修补	88	0	0.00
部分肺静脉异位引流	4	0	0.00
单心房	3	0	0.00
法四根治术	76	5	6.58
法三根治术	9	0	0.00
肺动脉瓣狭窄	6	0	0.00
主动脉窦瘤破裂修补	13	0	0.00
动脉导管未闭缝闭术	8	0	0.00
心内膜垫缺损	9	0	0.00
Ebstein's 畸形矫正	5	1	20.00
右室双腔心	2	0	0.00
冠状动脉漏	3	0	0.00
心脏肿瘤切除	9	0	0.00
左房血栓清除	3	0	0.00

表 3 手术的多巴胺用量和术后严重并发症及死亡率(例)

分 类	后天性心脏病	先天性心脏病	合 计(%)
多巴胺用量			
$< 5 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$	356	364	720(65.63)
$5 \sim 10 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$	183	92	275(25.07)
$> 10 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$	83	19	102(9.30)
严重并发症			
低心排	7	1	8(0.74)
肺部感染	11	23	34(3.10)
血红蛋白尿	19	27	46(4.19)
急性肾功能衰竭	3	4	7(0.64)
心肌梗死	0	0	0(0.00)
Ⅲ度房室传导阻滞	0	1	1(0.09)
精神症状	7	0	7(0.64)
消化道出血	1	0	1(0.09)
开胸止血	11	8	19(1.73)
切口感染	9	8	17(1.55)
死亡率	13	15	28(2.55)

3 讨论

3.1 尽管体外循环的设备和灌注技术取得了巨大进步,但体外循环仍然是一种非生理性灌注。间断灌注冷晶或血心停搏液,可引起缺血缺氧损伤和再灌注损伤,已被较多的实验和临床研究所证实。血管内皮素1,大量的氧自由基等毒性产物是微循环灌注不良,是造成心肌缺血缺氧损伤和再灌注损伤的主要因素之一,可使心肌细胞内 Ca^{2+} 显著增加,细胞挛缩损伤,LDH、CK漏出^[1];关闭ATP敏感性 K^+ 通道,降低心室纤颤阈值,易导致心律失常;高钾改变了心肌细胞膜电流,抑制了酶系统活性,停跳状态的心脏难以有效地利用血液中的 O_2 和营养物质,

难以维持 O_2 的供需平衡。室颤影响血流均匀分布,有无意识缺血(unintentional ischemia)和温缺血之虑;术中心脏跳动(接近生理状态)和停跳(非生理状态)是两种不同的状态,从停跳的灌注状态恢复到心脏跳动中的不同灌注状态,也存在再灌注的问题^[2]。已达成共识的是“心脏停跳的时间越短越好”,“体外循环时间越短越好”。对多数病人尤其是轻症或手术时间短暂的患者,临床上并不表现出明显的心功能损害及功能不全,心脏停跳法视野清晰,心肌松弛,操作容易,仍然是经典的方式。

3.2 众所周知,心脏不停跳心内直视手术具有很多优势:(1)最大限度地减少了心肌的缺血缺氧损伤,尤其有利于大心脏、心功能不良的心瓣膜置换者;(2)容易发现室缺并能及时发现传导速的损伤,有利于发现室间隔缺损修补后有否残余漏,使手术变得极为简单,特别适合房缺或部分心脏内膜垫缺损、小室缺修补、肺动脉狭窄纠正等简单的先心病矫治;(3)心脏在跳动中有利于检查瓣膜病变情况和修复后的效果是否满意;(4)大大简化了操作程序,明显缩短了体外循环时间,减轻了对机体的不良影响,从而避免了一些重要的医源性损伤以及更多的并发症发生,用药较少,病情稳定,恢复较快。因此,心脏不停跳法是我们常规使用的方法^[3]。但是,体外循环使血液有形成分的损伤破碎,血浆蛋白质的变性、补体和白细胞的激活,血细胞的沉积和微血栓的形成,都可以造成微循环的灌注不良,导致组织的缺血缺氧损伤;同时不断产生大量的氧自由基,发生脂质过氧化反应,参与缺血缺氧损伤和再灌注后损伤的病理生理过程。心脏不停跳法并不能避免心肌缺血缺氧损失及再灌注损伤以及机体的其他损害^[4]。对于病变很严重,心功能很差,心脏恶液质,手术前一直需用多巴胺 $>5 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$,甚至联用肾上腺素等正性肌力药物才能维持血压,合并有多器官功能衰竭者,心脏不停跳法也难以获得较好的临床效果。

3.3 掌握手术适应症的问题。根据手术者及手术组的理念和经验不同,掌握手术适应症的尺度不一,以有利于心肌保护又便于精确手术为原则。心脏不停跳法最适合心脏增大、心功能不良的心瓣膜置换;房缺或部分心脏内膜垫缺损,肺动脉狭窄,小室缺修补。对于大室缺,尤其是干下型的大室缺需要补片修复,法乐氏四联症等复杂先天性心脏病,为了有利于精确、高效地完成手术和尽可能缩短心脏停跳时间和体外循环时间,应用单剂量灌注(6岁以下)或多剂量灌注心脏停搏液结合心脏不停跳法,能获得理想的效果,本组 39 例法乐氏四联症病孩采用该方法,自动复跳率 100%,术后无一例发生低心排血量综合征。对于第二次手术、心包粘连严重,二尖瓣被牵拉变形几乎水平悬挂在左房上;左心房不大或较小者;合并轻度主动脉瓣返流;桶状胸或胸廓大术野很深等,不容易显露二尖瓣,心脏不停跳下进行手术,显露和操作更为困难,勉强牵拉容易导致房壁撕裂甚至穿孔等副损伤,对这部分瓣膜置换病人适宜采取心脏冷停跳下进行手术。心内直视手术要进一步减少并发症,获得更好的临床疗效不单要提高手术、麻醉和心肌保护的水平,还要不断提高体外循环管理以及围手术期监护和处理的水平,特别是对于婴幼儿、老年人、重症和复杂畸形的患者。

参考文献

- 1 林辉,何巍,叶宁,等.心脏不停跳法与温血停搏液连续灌注法心肌保护作用的研究[J].中华实验外科杂志,2002,19(3):205-207.
 - 2 林辉,何巍,彭青云,等.心脏不停跳心内直视手术的临床研究-附 1106 例报告.中华胸心血管外科杂志[J],2001,17(3):129-131.
 - 3 顾恺时,主编.顾恺时胸心外科手术学[M].上海科学技术出版社,2003:486-497.
 - 4 Mo AS, Lin H, Wen ZK, et al. Efficacy and safety of on-pump beating heart surgery[J]. Ann Thorac Surg, 2008, 86:1914-1918.
- [收稿日期 2008-12-10][本文编辑 韦挥德 黄晓红]