

微创技术在体外循环心脏手术中的应用 104 例临床分析

李 鹏, 李亚雄

(云南省心血管病医院, 昆明市延安医院心脏大血管外科, 云南 昆明 650051)

[摘要] **目的** 观察微创技术在体外循环心脏手术中的应用. **方法** 从 2012 年 9 月至 2014 年 8 月, 共选择 104 例心脏外科手术患者, 包括: 房间隔缺损修补 14 例、房间隔缺损修补 + 三尖瓣成形 25 例、二尖瓣修复 8 例、二尖瓣置换 44 例、主动脉瓣置换 11 例、二尖瓣 + 主动脉瓣置换 2 例. 房间隔缺损及二尖瓣病变采用右胸小切口、外周体外循环、胸腔镜辅助完成心内操作; 主动脉瓣置换 8 例采用右胸骨旁小切口和 3 例采用胸骨上段小切口中心体外循环完成. 除 3 例胸骨上段小切口用传统方式建立体外循环外, 其余 101 例均采用外周体外循环, 经股动脉及股静脉插管建立 CPB, 25 例采用颈内静脉插管. CPB 采用浅低温、中流量灌注, 应用 VAVD (负压控制在 $-30 \sim -60$ mmHg), 连续血气监测及超滤. Chitwood 阻闭钳阻闭升主动脉阻断循环, 升主动脉根部灌注心肌停跳保护液. 心内操作使用微创器械完成与常规手术相同的步骤. **结果** 104 例患者 CPB 时间 $46 \sim 209$ (118.1 ± 25.6) min, 升主动脉阻断时间 $29 \sim 145$ (55.7 ± 22.8) min, 术后呼吸机辅助时间 $4 \sim 17$ (11.1 ± 4.3) h, 术后 24 h 引流量 $50 \sim 680$ (232.6 ± 194.5) mL. 术后 ICU 时间 $3 \sim 56$ (12.3 ± 8.33) h, 术后住院时间 $4 \sim 16$ (12.1 ± 4.5) d. 术后早期心胸比率, 左心房内径, 左室内径, 左室射血分数与术前相比均有不同程度改善, 心功能 I 级 49 例, II 级 53 例, III 级 2 例, 明显好于术前. 1 例髂静脉损伤予修补, 2 例胸膜严重粘连无法分离转正中开胸, 1 例再次开胸止血, 全组术后均恢复顺利, 无死亡. 随访 1~23 月, 随访率 98% (102/104), 无远期死亡, 症状心功能均明显改善, 生活满意度高. **结论** 微创技术在体外循环心脏手术中的应用, 具有切口小、创伤小、安全性高、恢复快和不影响美观等特点, 在特定的病例中可获得良好的手术效果.

[关键词] 微创; 心脏手术; 体外循环

[中图分类号] R654.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095-610X (2015) 01-0069-04

Application of Minimally Invasive Technique in Cardiopulmonary Bypass Surgery: Report of 104 Cases

LI Peng, LI Ya-xiong

(Dept. of Heart Vascular Surgery, Yunnan Cardiovascular Hospital, Affiliated Yan'an Hospital of Kunming Medical University, Kunming Yunnan 650051, China)

[Abstract] **Objective** To observe the application of minimally invasive technique in cardiopulmonary bypass surgery. **Methods** From September 2012 to August 2014, 104 cardiac surgery patients were selected, including 14 cases of atrial septal defect repair, 25 cases of atrial septal defect repair + tricuspid, 8 cases of mitral valve repair, 44 cases of mitral valve replacement, 11 cases of aortic valve replacement, and 2 cases of mitral and aortic valve replacement. Atrial septal defect and mitral valve disease were treated using right chest incision, peripheral cardiopulmonary bypass and thoracoscope assisted operation. Aortic valve replacement were completed using small incision cardiopulmonary bypass in right next to sternum for 8 cases and on the center section of sternum for 3 cases. Cardiopulmonary bypass for 3 cases of sternal segment small incision were established using traditional way, other 101 cases using the outer peripheral cardiopulmonary bypass through the femoral artery and femoral vein cannulation to establish CPB, of which 25 cases were internal jugular vein catheterization. CPB was established using mild

[基金项目] 云南省科技厅-昆明医科大学联合专项基金资助项目 (2010CD210); 云南省卫生厅科研基金资助项目 (2010C119); 昆明市延安医院院内基金资助项目 (yyky011-30)

[作者简介] 李鹏 (1972~), 女, 浙江杭州市人, 医学学士, 副主任医师, 主要从事心脏大血管外科临床工作.

[通讯作者] 李亚雄. E-mail:liyaxiong62@ailiywn.com

hypothermia, the flow perfusion, application VAVD (negative control range from 30 to 60 mmHg), continuous blood gas monitoring and ultrafiltration. Chitwood occlusion clamp was used to close aortic circulation, and aortic root was perfused with myocardial protection solution. Cardiac arrest operation was completed using the same procedure as conventional minimally invasive operation. **Results** For all cases, CPB time was 46–209 (118.1 ± 25.6) min, aortic clamping time was 29–145 (55.7 ± 22.8) min, postoperative ventilation time was 4–17 (11.1 ± 4.3) h, volume of drainage after 24 h was 50–680 (232.6 ± 194.5) mL, postoperative ICU time was 3–56 (12.3 ± 8.33) h, and postoperative hospital stay was 4–16 (12.1 ± 4.5) d. Cardiothoracic ratio, left atrial diameter, left ventricular diameter, left ventricular ejection of early post-operation were improved with different degrees compared with those of pre-operation. There were 49 cases with cardiac function grade I, 43 cases with grade II and 2 cases with grade III, which were significantly better than pre-operation. 1 case of iliac vein injury was repaired, 2 cases of severe pleural adhesions were performed with thoracotomy. All cases had smooth recovery after operation, and no deaths occurred. Followed up 1–23 months, and the follow-up rate was 98% (102/104). No long-term deaths occurred. The symptom and cardiac function were significantly improved with high life satisfaction. **Conclusion** Minimally invasive technique in open heart surgery has the advantages of small incision, less trauma, safe, rapid recovery, and meeting the requirements of aesthetics, which can obtain good operative effects in certain cases.

[**Key words**] Minimally invasive; Cardiac surgery; Cardiopulmonary bypass

随着健康观念和医学模式的转变,人们越来越重视心脏手术后患者的生活质量能否有所提高或者改善,加之患者对手术切口长度要求的不断提高和内镜技术的不断发展,微创心脏手术(minimally invasive cardiac surgery, MICS)在临床上的应用越来越广泛。较之传统心脏手术(conventional cardiac surgery, CCS),MICS可能使患者受益更多。昆明市延安医院心脏大血管外科2012年9月到2014年8月应用微创技术治疗104例患者取得良好的临床结果,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组104例,男36例,女68例。年龄13~70岁,平均(38.56 ± 12.25)岁,体重45~76 kg,平均(56.04 ± 5.88) kg。病种分布:先天性心脏病41例,二尖瓣病变52例(先天性病变4例,风湿性病变44例,退行性病变4例),主动脉瓣病变11例,全组均有相应症状及体征,术前均由心电图、超声心动图、X线胸片等辅助检查明确诊断。心功能II级66例,III级38例。心胸比率0.40~0.63 (0.55 ± 0.08),左心室射血分数40%~70% (58.59 ± 8.86)。

病例选择标准视患者要求及病情而定,在保证患者手术安全性、彻底纠正病变的前提下采用微创手术。

1.2 方法

静脉复合全身麻醉、双腔气管插管,左侧单肺通气。患者仰卧位,右胸垫高30度。除3例胸骨上段小切口用传统方式建立体外循环外,其余101例均经股动脉及股静脉插管建立体外循环(cardiopulmonary bypass, CPB),取右侧腹股沟切口3 cm,游离股动脉、股静脉,肝素化后穿刺股动脉及股静脉插管建立体外循环,25例采用颈内静脉插管。房间隔缺损及二尖瓣病变采用右胸第四肋间小切口;主动脉瓣置换8例采用右胸骨旁第三肋间小切口;二尖瓣+主动脉瓣置换采用右胸第三肋间小切口。CPB采用浅低温、中流量灌注,应用VAVD(负压控制在(-30~-60 mmHg),连续血气监测及超滤,Chitwood阻闭钳阻闭升主动脉阻断循环,升主动脉根部灌注心肌停跳保护液。心内操作使用微创器械完成与常规手术相同的步骤,104例患者的手术类型及方式,见表1。

2 结果

104例患者CPB时间46~209 min,平均(118.1 ± 25.6) min,升主动脉阻断时间29~145 min,平均(55.7 ± 22.8) min,术后呼吸机辅助时间4~17 h,平均(11.1 ± 4.3) h,术后24 h引流量50~680 mL,平均(232.6 ± 194.5) mL。术后ICU时间3~56 h,平均(12.3 ± 8.33) h,术后住院时间4~16 d,平均(12.1 ± 4.5) d。心功能I级49,II级53例,III级2例,明显好于术前。术后心胸比率0.45~0.68,平均(0.49 ± 0.9),与术前

相比 $P < 0.05$, 差异有统计学意义. 左心房内径 40 ~ 98 mm, 平均 (51 ± 13) mm, 左心室内径 43 ~ 61 mm, 平均 (49 ± 7) mm, 左室射血分数 43% ~ 70%, 平均 (56.73 ± 12.77) % 与术前相比. 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 2. 1 例

髂静脉损伤予修补, 2 例胸膜严重粘连无法分离转正中开胸. 1 例再次开胸止血, 全组术后均恢复顺利, 无死亡. 随访 1 ~ 23 月, 随访率 98%, 无远期死亡, 症状心功能均明显改善, 生活满意度高.

表 1 手术型及方式

Tab. 1 Surgery types and surgical approaches

手术类型	n	是否腔镜辅助	切口类型	体外循环方式
房间隔缺损修补	14	是	右胸小切口 (第 4 肋间)	股动脉股静脉
房间隔缺损修补 + 三尖瓣成形	25	是	右胸小切口 (第 4 肋间)	股动脉股静脉
二尖瓣修复	8	是	右胸小切口 (第 4 肋间)	股动脉股静脉
二尖瓣置换	44	是	右胸小切口 (第 4 肋间)	股动脉股静脉
主动脉瓣置换	8	否	右胸骨旁小切口 (第三肋间)	股动脉股静脉
	3	否	胸骨上段小切口	常规
二尖瓣 + 主动脉瓣置换	2	否	右前胸小切口 (第三肋间)	股动脉股静脉

表 2 104 例术前术后相关指标比较 ($\bar{x} \pm s$)Tab. 2 Comparison of indicators before and after surgery ($\bar{x} \pm s$)

指 标	术前	术后
心胸比率	0.58 ± 1.1	$0.49 \pm 0.9^*$
左心房内径 (mm)	54 ± 15	51 ± 13
左心室内径 (mm)	52 ± 9	49 ± 7
左室射血分数 (%)	50.12 ± 13.56	$56.73 \pm 12.77^*$

与术前比较, $*P < 0.05$.

3 讨论

目前微创手术技术已开始的心脏外科领域广泛应用, 但微创手术技术在心脏疾病的治疗中有着诸多的限制, 首要的问题是微创手术所带来的狭小的操作空间与心脏手术所需要的充分心内结构显露之间的矛盾. 近年来, 体外循环插管设计的改进及为微创手术所专门设计的手术器械逐渐应用于临床, 另外, 胸腔镜这一通过微创切口便可直接清晰地显露心内结构的器械的应用, 为心脏手术的微创治疗带来了新的契机. 手术的根本目的在于其安全性及疗效, 微创并不是手术的目的, 也不是手术的要求.

微创胸心外科包含的涵义有: (1) 指外科手术对患者的各器官功能的损伤是微小的; (2) 手术切口比传统手术显著缩小. 满足上述 2 点的胸心外科手术都可以称为微创胸心外科手术^[1]. 对每一项技术医生首先应该考虑的是手术野的暴露, 手术的速度和操作难度及患者的术后恢复^[2].

随着经验的不断积累, 手术适应证的范围可以不断扩大, 包括心脏瓣膜手术 (单纯二尖瓣、主动脉瓣置换术及成形术, 二尖瓣、主动脉瓣联合置换术, 三尖瓣成形术等), 部分先天性心脏病 (房间隔缺损、室间隔缺损、法氏四联症等), 部分大血管手术和冠状动脉手术^[3].

通过本组 104 例手术的总结, 笔者认为微创小切口有以下优势: (1) 保持了胸骨的完整和胸廓稳定性, 明显减轻术后疼痛; (2) 选择合适的肋间入口, 可获得甚至优于正中入路心脏术野的显露, 如二尖瓣、乳内动脉; (3) 不切开胸骨或部分切开, 胸骨创面小, 术后失血少, 减少了出血感染机会; (4) 病人 ICU 停留时间短, 住院时间短, 恢复快; (5) 手术切口小, 具有隐蔽性, 有美观效果, 尤其对于女性患者. 但微创小切口亦有其局限性, 下列情况应禁忌或谨慎使用: 各类重症患者, 如左心室舒张末期内径 ≥ 75 mm, 左心室射血分数 ≤ 0.30 , 巨大心脏瓣膜置换术; 严重呼吸功能减退; 预计手术时间较长 (≥ 300 min); 某些高龄患者, 如年龄 ≥ 70 岁; 术野显露差, 如过度肥胖、桶状胸、胸廓严重畸形; 有右胸手术外伤史或纵隔、右胸感染病史者; 瓣环严重钙化, 乳头肌与左室后壁严重粘连者; 合并严重冠心病者; 合并严重外周动脉粥样硬化者; 合并重度肺功能不全者; 严重肥胖者.

微创心脏手术的技术要点在于充分显露手术部位, 笔者体会以下几点有助于微创小切口手术的完成: (1) 外周体外循环的建立是进行微创小切口的前提, 本组病例除 3 例胸骨上段小切口使用中心

插管外, 其余 101 例全部选择股动脉及股静脉穿刺插管建立体外循环; (2) 依据患者身高、体重、股血管直径, 选择合适的插管, 插管安全及精确定位是手术顺利进行的必要条件^[4], 静脉引流是否充分直接影响手术操作, 调整合适的位置不宜一味加大负压吸引造成损伤. 必要时颈内静脉插管引流; (3) 负压辅助静脉引流 (vacuum-assist venous drainage, VAVD) 技术的应用, 保证了足够的静脉回流量及动脉灌注量, 又适应微创手术中小切口的要求, 采用 VAVD 获得充分的静脉引流后, 在保证充足的灌注流量和适当的灌注压力的前提下, 可尽量多的滤出液体. 在应用 VAVD 时需要控制适度的负压, 如能充分引流静脉血则不宜加大负压, 通常负压在 $-30 \sim -60$ mmHg 即可满足灌注流量 $2.4 \text{ L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ 以上^[5], 最大负压不超过 -90 mmHg^[6], 负压超过 -80 mmHg 非但不再增加引流量还可增加血液破坏; (4) 切口位置必须靠近手术的心腔或血管, 如右胸骨旁第三肋间主动脉瓣置换小切口位置靠近胸骨; 同样称做右胸小切口第四肋间入路, 处理二尖瓣病变时切口则宜偏下些; 处理房间隔缺损时切口则宜偏上些, 处理二尖瓣联合主动脉瓣病变时第三肋间入路, 切口稍长, 超过乳头兼顾两瓣膜; (5) 充分发挥牵引线的作用, 线的缝合位置非常重要, 必须最大程度地将心脏牵向前方以显露术野; 将升主动脉牵向下方, 有助于主动脉根部的插管和操作; (6) CO_2 的使用及充分排气, 必须仔细排气, 最好在超声心动图检查指导下进行, 主动脉吸引应轻柔, 并持续到拔管, 本组无气栓及中风等并发症.

总之, 微创技术正逐步扩大其治疗的范围和适

应证, 已适于大多数先天性心脏病、心脏瓣膜病、缺血性心脏病及大血管疾病的手术治疗, 具有创伤小、恢复快、美观等优点, 患者术后疼痛减轻, 出血感染的机会减少, 拔管及出院时间可能提前. 对经过选择的病例, 微创手术可以取得满意的临床效果.

[参考文献]

- [1] ARGENZIANO M, WILLIAMS M R. Robotic atrial septal defect repair and endoscopic treatment of atrial fibrillation [J]. *Semin Thorac Surg*, 2003, 75(15): 130 - 140.
- [2] JAMES S, GAMMIE, STEPHEN T. et al. Small - Incision Mitral Valve Repair Safe, Durable, and Approaching Perfection [J]. *Annals of Surgery*, 2009, 250(3): 409 - 416.
- [3] ALEXANDER IRIBARNE, RACHEL EASTERWOODL, EDWARD Y H CHANM, et al. The golden age of minimally invasive cardiothoracic surgery: current and future perspectives *Future Cardiol*, 2011, 7(3): 333 - 346.
- [4] 张涛, 李佳春, 王加利, 等. 负平衡超滤在心脏瓣膜置换术体外循环中的应用 [J]. *中国体外循环杂志*, 2008, 6(3): 129 - 131.
- [5] 王加利, 李佳春, 高长青. 全机器人心脏手术的体外循环建立与管理 [J]. *中国体外循环杂志*, 2007, 5(4): 219 - 221.
- [6] LESSER D, TEVAEARAIT, NUELLEL X M, et al. Limitations using the vacuum-assist venous drainage technique during cardiopulmonary bypass procedures [J]. *J Extra Corpor Technol*, 2003, 35(3): 207 - 211.

(2014 - 11 - 13 收稿)