

· 临床经验 ·

## 右腋下小切口心内直视手术中的体外循环管理

白雪, 廖祥丽, 胡义杰, 雷 钧, 陈 静, 唐文帅, 钟前进

**[摘要]:**目的 总结右侧腋下小切口心脏直视手术体外循环管理的经验。方法 2010 年 1 月至 2011 年 8 月我们采用右侧腋下小切口实施心脏直视手术 83 例, 其中男性 27 例, 女性 56 例; 年龄 7 个月 ~ 59 (8.0 ± 9.1) 岁; 病种包括房间隔缺损修补 21 例 (不停跳 18 例, 同期行右尖瓣成形 3 例, 二尖瓣成形 1 例), 室间隔缺损 60 例 (同期行右室流出道疏通 4 例), 完全性肺静脉异位引流 1 例, 右室双出口 1 例。回顾分析体外循环中主动脉插管选择、灌注方法、灌注压力、转流时间以及心脏复跳情况。结果 主动脉弯头插管 69 例, 直头插管 14 例; 其中弯头插管出现高阻力泵压 5 例, 1 例更换为直头插管, 其余 4 例调整插管位置后泵压恢复正常; 直头插管中无高阻力泵压出现。体外循环时间 21 ~ 185 (66.9 ± 32.3) min; 升主动脉阻断时间 5 ~ 122 (32.5 ± 25.5) min。80 例自动复跳, 自动复跳率 96.4%。3 例经电击除颤 1 次后心脏复跳。全部病例都顺利脱机。术后无神经系统并发症发生。结论 右侧腋下小切口选择性应用于先天性心脏病心内直视手术, 具有安全可靠、创伤小、切口美观等优点; 稳定可靠的体外循环、正确的管理以及紧急情况下的配合处置是手术成功的保证。

**[关键词]:** 右侧腋下小切口; 先天性心脏病; 心脏直视手术; 体外循环

**[中图分类号]:** R654.1 **[文献标识码]:** A **[文章编号]:** 1672-1403(2012)04-0218-03

## Management of extracorporeal circulation during cardiac surgery through minimal right infra - axillary incision

Bai Xue, Liao Xiang - li, Hu Yi - jie, Lei Jun, Chen Jing, Tang Wen - shuai, Zhong Qian - jin

Department of Cardiovascular Surgery, Institute of Surgery Research, Daping Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400042, China

Corresponding author: Hu Yi - jie, Email: cts\_hu@163.com

**[Abstract]: Objective** To summarize the experience of extracorporeal circulation (ECC) during cardiac surgery through minimal right infra - axillary incision. **Methods** A total of 83 patients (male 27, female 56) of congenital heart disease were undertaken surgery with ECC through minimal right infra - axillary incision between January 2010 and August 2011. The age ranged from 7 months to 59 years old (mean 8.0 ± 9.1 years old). There were 21 cases of atrial septal defect repair (including 18 cases of operation on beating heart, 3 cases tricuspid valve repair and one case of mitral valve repair simultaneously), 60 cases of ventricular septal defect repair (including 4 cases of correction of right ventricular outflow tract stenosis simultaneously), one case of correction of total anomaly pulmonary vein connection, and one case of correction of double - outlet right ventricle. The ECC data was analyzed retrospectively. **Results** Right - angled and straight - tip aortic cannulas were applied in 69 and 14 cases respectively. Because of high pump pressure right - angled cannula were adjusted orientation in 4 cases and transposed to straight - tip one in one case. The ECC time ranged from 21 - 185 min (mean 66.9 ± 32.3 min), and aortic cross - clamping time ranged from 5 - 122 min (mean 32.5 ± 25.5 min). Eighty cases re - beat automatically, while 3 cases re - beat after defibrillation. All cases were off pump successfully and there were no neurological complications postoperatively. **Conclusion** It is important to manage reliable extracorporeal circulation correctly, when performing cardiac surgery through the right infra - axillary incision, which could provide a safe, mini - invasive, and superior cosmetic result.

**[Key words]:** Right infra - axillary incision; Congenital heart disease; Open heart surgery; Extracorporeal circulation

微创技术是心脏外科发展的方向。目前, 微创心脏外科技术包括小切口心脏手术、心脏杂交手术、

全胸腔镜下心脏手术和机器人心脏手术等<sup>[1]</sup>。右侧腋下小切口心脏手术因为最方便、最现实且经济, 因而获得较好而广泛的临床应用。由于小切口术野有限, 必然使得体外循环的建立、管理有一些特殊之处, 甚至存在一定的风险。我院自 2010 年 1 月至

作者单位: 400042 重庆, 第三军医大学大坪医院野战外科学研究所心血管外科

通讯作者: 胡义杰, Email: cts\_hu@163.com

2011 年 8 月共完成右侧腋下小切口心脏手术 83 例,现将术中体外循环建立和管理的相关经验总结如下。

## 1 资料与方法

**1.1 基本资料** 共完成腋下小切口心脏直视手术 83 例,其中男性 27 例,女性 56 例;年龄 7 个月~59 (8.0 ± 9.1) 岁,体重(22.1 ± 9.8) kg;行房间隔缺损修补术 21 例(不停跳 18 例;同期行三尖瓣成形 3 例,二尖瓣成形 1 例),室间隔缺损修补术 60 例(同期行右室流出道疏通 4 例),右室双出口矫治术 1 例,完全性肺静脉异位引流矫治术 1 例。

### 1.2 体外循环的建立和管理

**1.2.1 体外循环的建立** 静脉复合全身麻醉,左侧 90 度卧位,右上肢屈肘上举固定于专用托台上。行右侧腋下垂直小切口,并经第 4 肋间进胸。切开并悬吊心包后即可充分显露心脏手术野。分别经右腋下切口行升主动脉、上腔静脉、下腔静脉插管常规建立体外循环。使用 Stockert S III 型或 Sarns 8000 型人工心肺机;鼓泡式氧合器或膜式氧合器。升主动脉插管可选择直头插管或弯头插管;上下腔静脉均采用直角金属头直接插管;右上肺静脉与左房连接处插左心引流管。

**1.2.2 体外循环的管理** ① 管道的预充。10 kg 左右婴幼儿采用勃脉力平衡盐溶液、悬浮红细胞、冰冻血浆、人血白蛋白等预充;大龄儿童或成人患者采用乳酸钠林格注射液、琥珀酰明胶等预充。血液稀释后,控制红细胞比容(Hct)在 0.25~0.28 范围。

② 降温策略。全身肝素化(3 mg/kg),测定激活全血凝血时间(ACT) > 480 s 后,常规建立体外循环;并行循环后开始降温。本组病例主要为房间隔缺损、室间隔缺损,温度一般降至 29~32℃;术中明确诊断为复杂先心病者,继续降温至 23~26℃。③ 心肌保护方法:在停跳手术中,阻断升主动脉后常规采用 4:1 冷血停搏液顺行灌注行心肌保护;同时充分有效的左心引流,降低心室壁张力。不停跳房间隔缺损修补术中,不阻断升主动脉,但切开右心房后立即调整左心引流管经二尖瓣口至左心室。④ 体外循环术中监测。术中保持腔静脉引流平稳,监测氧合器储血室中液平面、转流泵压、有创血压、中心静脉压、鼻温、肛温、ACT、动脉血气、电解质、Hct、血红蛋白、尿量等。⑤ 复温、循环辅助及复跳。预计心内操作结束前 5~10 min 开始复温;缝合右房切口前开放升主动脉。辅助循环时间为升主动脉阻断时间的 1/3~1/4。⑥ 停机、拔管及肝素中和。停止体

外循环前尽可能回输完机器余血。拔除腔静脉后经深静脉通道缓慢注入鱼精蛋白,其用量与总肝素用量之比为 1.3:1。输注鱼精蛋白总量 1/2 时,拔除主动脉插管。

**1.3 数据统计** 并发症随访 出院时根据病历记录和体外循环记录单统计相关资料:性别、年龄、术前诊断、术中升主动脉插管类型、停跳/不停跳、升主动脉阻断时间、体外循环转流时间、自动复跳/除颤、术中及术后体外循环相关并发症情况。

## 2 结果

全组 83 例患者均顺利完成手术。升主动脉阻断时间 5~122 (32.5 ± 25.5) min、体外循环时间 21~185 (66.9 ± 32.3) min、自动复跳率 96.4% (80/83),均没有发生术后神经系统并发症。早期死亡 1 例,为直径 15 mm 的室间隔缺损修补术患者,因术后当日并发恶性室性心律失常,抢救无效死亡,早期死亡率 1.2% (1/83)。

## 3 讨论

随着心脏外科手术和体外循环技术的不断成熟,手术安全性也不断地提高。外科手术微创化理念的逐步深入,各种微创术式和微创器械的不断开发,极大满足了临床对微创、美观的要求。右侧腋下小切口是最方便最现实的微创技术之一;即使在无法应用胸腔镜的小儿病例中亦可应用<sup>[2-3]</sup>。目前腋下小切口手术适应证和禁忌证主要考虑病种、合并疾病以及年龄等因素。从病种方面考虑,单纯的房间隔缺损、室间隔缺损、肺动脉瓣狭窄但无主肺动脉及左右分支发育异常均可以考虑腋下小切口。单纯的房室瓣成形或置换术也可考虑该手术切口。对于术前诊断不明确、心脏巨大、复杂先心病、合并有粗大动脉导管未闭或主肺动脉及左右肺动脉分支发育异常者,不宜采用腋下小切口。从合并疾病方面考虑,主要禁忌证是影响手术入路、手术暴露的相关疾病或增加体外循环手术风险的并发症等。先天性的胸廓畸形、桶状胸、既往有右侧胸腔手术史、既往有胸膜炎者或其他可能存在胸膜粘连可能性者、既往有心脏手术史、有心包粘连者、均增加手术暴露和手术的难度,甚至不能完成手术。合并有脏器功能障碍者,如肾功能、肝功能、肺功能异常者,采用常规胸骨正中切口,尽可能缩短手术时间,降低手术风险,可能更为妥当。从年龄方面考虑,1~10 岁患者经腋下小切口的显露最好。低于 1 岁患儿因为暴露空间有限,不便于体外循环建立和手术操作。大于

10 岁患者,小切口下术野相对较深,操作略显困难,但非此种切口的禁忌证。

在适合腋下小切口的直视心脏手术应用过程中,应充分认识小切口情况下体外循环建立的特殊性、体外循环管理的风险性,为手术的安全开展提供保证。

**3.1 腋下小切口体外循环建立的特殊性** 腋下小切口术野深,且局限。主动脉空间位置不同于胸骨正中切口,这就使得小切口下体外循环建立具有一定的特殊性。通过悬吊心包等措施,心脏术野显露有所改善,但相比较胸骨正中切口而言,其术野仍较深。主动脉、上腔静脉和下腔静脉荷包缝制,插管以及套阻带等操作相对困难,或完成不确切。由于主动脉位置深,且主动脉弓向左后方走行,插入弯头插管可能出现开口贴壁,出现高泵压。采用直头主动脉插管可避免这种状况。此外,因为术野有限(通常腋下小切口长度约 6~8 cm),各种管道在切口处的布局应合理规划安排,以不影响升主动脉的阻断以及后续的心内操作为宜。故应充分认识腋下小切口体外循环建立的特殊性及可能存在的风险,配合外科医生确保体外循环建立的稳妥可靠。

**3.2 腋下小切口体外循环的管理及其风险处置策略** 腋下小切口心脏直视手术体外循环管理的基本特点同于胸骨正中切口。本组病例大部分为 10 kg 左右患儿,多应用膜式氧合器,预充通常采用悬浮红细胞和冰冻血浆,维持较高的血浆胶体渗透压,降低脏器和组织的水肿。体外循环过程中,流量为成人 60~80 ml/(kg·min),儿童 80~120 ml/(kg·min)。期间根据血气调整各项指标,使内环境维持在接近机体生理状态<sup>[4]</sup>。文献多要求开放升主动脉时,鼻温达到 35℃,肛温达到 33℃<sup>[5-6]</sup>。我们常规在缝合右房切口前,即开放升主动脉,恢复冠状动脉的供血,而不必刻意等待鼻温和肛温。本组心脏自动复跳率 96.4%,仅 3 例经电击除颤 1 次后心脏复跳。右房切口缝合完毕后,即开放上、下腔静脉。但腋下小切口体外循环有其自身特点和独特的风险,应严密观察和妥善处理。

首先,应重视氧合器储血室血液平面的观察。心包悬吊导致上、下腔静脉解剖结构扭曲,直角金属头插管开口可能紧贴静脉壁出现引流不畅<sup>[7]</sup>;或右侧胸腔内大量积血,未吸回,致储血室液平面下降。

需嘱手术医生调整腔静脉引流管位置或及时吸回手术野及胸腔内出血。其次,重视主动脉泵压的监测。由于升主动脉插管位置深可能致管道打折、弯头插管开口可能紧贴主动脉壁而至阻塞,术中应严密监测主动脉泵压。若泵压突然显著升高,应及时嘱台上医生调整主动脉插管位置、开口方向。本组病例中弯头插管出现高阻力泵压 5 例,1 例在并行循环时紧急更换为直头插管,其余 4 例调整插管位置后泵压恢复正常;直头插管中无高阻力泵压出现。

**3.3 腋下小切口体外循环下心脏手术的效果** 与我们既往以及文献报道的常规心脏手术相比,腋下小切口心脏手术并不增加术中升主动脉阻断时间、体外循环转流时间以及体外循环相关的神经系统并发症等<sup>[7-8]</sup>。

总之,作为最方便最现实的微创技术,腋下小切口心脏直视手术得到了较好的临床应用,具有安全可靠、创伤小、切口美观等优点。稳定、可靠、正确的体外循环管理以及紧急情况下的配合处置是手术成功的保证。

#### 参考文献:

- [1] 胡盛寿. 临床微创心脏外科技术 [M]. 合肥:安徽科学技术出版社, 2005. 207-213.
- [2] 马丽娟, 李野, 陈厚坤. 三种手术入径治疗房间隔缺损的体外循环对比研究 [J]. 中国体外循环杂志, 2009, 7(4): 215-217.
- [3] 何发明, 王平凡, 梁志强, 等. 右腋下小切口心脏直视手术 3012 例的临床应用 [J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2010, 17(3): 247-249.
- [4] 龙村, 刘晋萍, 冯正义. 体外循环学 [M]. 北京:人民军医出版社, 2004. 468.
- [5] 张洪波, 辛永祥, 王建东, 等. 右胸腋下小切口心脏手术的体外循环管理(附 216 例报告) [J]. 山西医科大学学报, 2009, 40(6): 539-540.
- [6] 王美蓉, 费华华, 刘赞. 小切口心脏手术的体外循环管理 [J]. 中国体外循环杂志, 2003, 1(4): 246-247.
- [7] 俎志勇, 谢家声, 李保军, 等. 右腋下小切口心脏不停跳心内直视手术体外循环管理 [J]. 实用医药杂志, 2007, 24(9): 1067.
- [8] 司海燕. 微创右腋下小切口心脏不停跳手术 41 例体外循环管理分析 [J]. 中国误诊学杂志, 2008, 8(33): 8251-8252.

(收稿日期: 2011-10-14)

(修订日期: 2011-11-23)