

· 临床经验 ·

胸腔镜辅助微创心脏手术体外循环管理

李全正, 魏民新, 谭明, 刘宏伟, 李清

[摘要]:目的 回顾性总结胸腔镜辅助下微创心脏手术的体外循环(ECC)经验。方法 自2009年3月至2011年11月共行胸腔镜辅助右侧开胸心脏微创手术32例,采用浅低温ECC,股动、静脉插管15例,股动、静脉插管加右颈内静脉插管15例,股动脉及右颈内静脉插管2例。ECC中予以负压辅助静脉引流(VAVD)。心肌保护采用含血停搏液灌注法12例,HTK液灌注法18例,不停跳2例。术中经食道超声(TEE)帮助下心腔排气并观察心脏情况。结果 所有病例ECC中引流充分,ECC时间(86.1 ± 25.2)min,升主动脉阻断时间(48.2 ± 13.9)min,开放后自动复跳13例,辅助时间(30.5 ± 16.6)min,超滤量(980.5 ± 468.2)ml,转中尿量(685.7 ± 316.5)ml,全部痊愈出院。结论 股动、静脉插管ECC适于胸腔镜辅助微创心脏手术,VAVD技术保证了ECC静脉引流通畅,右颈内静脉插管是一种安全可行的上腔静脉引流措施,TEE对于观察心脏功能状态、指导心脏排气具有重要作用。

[关键词]: 胸腔镜; 微创; 心外科; 体外循环; 负压辅助静脉引流; 食道超声

[中图分类号]:R654.1 **[文献标识码]:**A **[文章编号]:**1672-1403(2012)04-0215-04

Cardiopulmonary bypass management during thoracoscope assisted minimally invasive cardiac surgery: 32 cases reports

Li Quan - zheng, Wei Min - xin, Tan Ming, Liu Hong - wei, Li Qing

Department of Cardiovascular, General Hospital, Tianjin Medical University, Tianjin 300052, China

[Abstract]: Objective To summarize experiences of extracorporeal circulation (ECC) management in thoracoscope assisted minimally invasive cardiac surgery (TAMICS). **Methods** Between March 2009 and November 2011, 32 patients underwent TAMICS. ECC cannulas were established through femoral artery and femoral vein ($n = 15$) or through femoral artery, femoral vein and right internal jugular vein ($n = 15$) or just through femoral artery and right internal jugular vein ($n = 2$). Vacuum - assisted venous drainage (VAVD, $-25\text{mmHg} \sim -60\text{mmHg}$) was implemented during ECC. Myocardial protection was accomplished by blood cardioplegia perfusion ($n = 12$), CUSTODIOL HTK solution ($n = 18$) or by keeping own heartbeat ($n = 2$). Transesophageal echocardiography (TEE) was applied in all cases to help heart venting before and after cross - clamping opening. **Results** All cases had sufficient ECC drainage, ECC time was 86.1 ± 25.2 min, the aortic cross - clamping time was 48.2 ± 13.9 min, 13 cases recovered automatic heart rhythm, ECC assisted time was 30.5 ± 16.6 min, ultrafiltration volume was 980.5 ± 468.2 ml, the urine volume was 685.7 ± 316.5 ml during ECC. All patients discharged. **Conclusion** ECC cannulation via the femoral vessels is suitable for TAMICS. VAVD techniques can ensure ECC venous drainage sufficiently. The right internal jugular vein catheter used for ECC drainage of superior vena cava is safe and feasible. TEE is very important for surgeon to vent the heart and to understand the heart conditions during TAMICS.

[Key words]: Thoracoscope; Minimally invasive; Cardiac surgery; Cardiopulmonary bypass; Vacuum - assisted venous drainage; Transesophageal echocardiography

微创心外科手术经过十几年的发展,目前已在国内外得到广泛应用,与传统的心外科正中胸骨全程切开相比,微创手术具有损伤小、恢复快^[1-3]、切口隐蔽、愈后瘢痕小的优点。现将我院胸腔镜辅助下微创心脏手术体外循环(extracorporeal circulation, ECC)管理经验汇报如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 我院心血管外科自2009年3月至2011年11月共行胸腔镜辅助微创心脏直视手术32例,男17例,女15例,年龄14~73(48.1 ± 14.8)岁,体重36~80(58.4 ± 10.6)kg。采用静吸复合麻醉,双腔气管插管,术中经左肺单肺通气,常规桡动脉、中心静脉置管监测。

1.2 手术 二尖瓣置换(MVR)13例,MVR加三尖

作者单位: 300052 天津,天津医科大学总医院心血管外科(李全正,魏民新,谭明),麻醉科(刘宏伟,李清)

瓣成形 (TVP) 6 例, MVR 加冠状动脉旁路移植术 (CABG) 1 例, 房间隔缺损 (ASD) 修补 3 例, ASD 修补加 TVP 3 例, 左房黏液瘤清除术 4 例, 右房探查术 2 例。手术体位为右胸垫高 $15 \sim 20^\circ$, 术前放置体表除颤电极。沿右前第四肋间切口, 皮肤切口长约 $5 \sim 7$ cm。经右侧第三肋间与腋前线交点置入腔镜, 给予光源, 获得图像帮助助手了解胸腔内手术情况。

1.3 ECC

1.3.1 ECC 常规方法与插管选择 全部采用浅低温 ECC; MAQUET HL20 型人工心肺机; Dideco 成人型膜式氧合器; 股动、静脉插管 30 例。其中股动脉插管选择 Medtronic Carmeda 生物涂层股动脉插管 (17 ~ 21Fr) 或 Medtronic 整体动脉插管 (18 ~ 22Fr), 股静脉插管选择 Medtronic Carmeda 生物涂层单级股静脉 (17 ~ 21Fr) 或 Medtronic 双极股静脉 (24/29Fr)。常规监测 ACT、血气、电解质、血糖、血乳酸、鼻咽温、肛温、尿量等。转机中维持满意的动脉压、动脉流量、血气、电解质等。停机前用超滤、利尿、加悬浮红细胞等方法将红细胞比容 (Hct) 提高到 0.25 以上。

1.3.2 右颈内静脉插管 采用 Medtronic Carmeda 生物涂层股动脉插管 (15 ~ 17Fr), 经皮穿刺法行右颈内静脉向心插管用作上腔静脉引流 17 例, 穿刺点定位: 头偏向左侧, 右侧胸锁乳突肌的胸骨头与锁骨头交汇处 (胸锁乳突肌三角顶点) 触摸到右颈内动脉, 右颈内动脉向外旁开 0.5 cm 为进针点, 穿刺步骤为进针、置入导丝、尖刀片扩皮、扩皮针扩皮、导管置入、肝素盐水 10 ml 注入导管并夹闭导管尾端、缝线固定。导管插入长度根据患者身高、颈部情况而定, 一般 10 ~ 13 cm, 利用经食道超声或术中探查调整导管头端位置, 使之位于上腔静脉的右心房开口处, 且不影响上腔静脉阻断。如遇颈内静脉定位困难, 则于环状软骨水平用超声帮助定位。2 例右房探查术患者术前存在下腔静脉梗阻而未行股静脉插管, 只做股动脉及右颈内静脉插管。

1.3.3 右颈内静脉插管与 ECC 管路连接 ECC 开始前于手术台下用一根长 180 cm 0.375 英寸口径无菌管路将右颈内静脉插管与 ECC 静脉管路主干相连 (通过一个三分叉接头连接, 接口之上的静脉管路主干直接与股静脉插管连接), 无菌管路内预充含肝素的预充液, 两根管路分别用阻断钳夹闭, ECC 开始后松开管路上的阻断钳即可。考虑到颈内静脉插管口径较细, 为了观测其引流量, 一般先松开此阻断钳, 几秒钟后再夹闭, 然后松开另一阻断钳, 观测股静脉引流情况, 最后两个阻断钳都松开,

右颈内静脉和股静脉同时引流, 即分别相当于上、下腔静脉引流。2 例下腔静脉梗阻患者只有右颈内静脉单管引流。

1.3.4 右颈内静脉插管拔除 ECC 结束时分别钳夹两根静脉引流管路, 并夹闭右颈内静脉插管尾端。撤除 ECC 管路时从颈内静脉插管接口处将 180 cm 长的 0.375 英寸管路断开, 回收管路内血液。右颈内静脉插管拔除须等到手术结束、充分暴露出颈部后进行。拔管前局部消毒, 于插管皮肤入口处丝线缝合 1 针, 然后拔出颈内静脉插管、丝线打结、用手指局部压迫止血 20 ~ 30 min, 无出血后再加压包扎, 送患者至 ICU。

1.4 VAVD 技术 ECC 中给予负压辅助静脉引流 (vacuum-assisted venous drainage, VAVD), VAVD 维持于 $-25 \sim -60$ mm Hg, 负压来源为中心吸引, 负压监测采用 MAQUET HL20 型人工心肺机压力监测系统, ECC 开始前通过中心吸引的压力控制旋钮调试出满意的负压并保持恒定, ECC 中根据静脉引流情况调整负压水平。

1.5 心肌保护 1 例 TVP 及 1 例右房探查术保持自主心律不予阻断, 12 例采用含血停搏液 (晶体: 血 = 1:4) 心肌保护, 18 例采用 HTK 液心肌保护, 开放前 2 min 温血灌注。

1.6 术中经食道超声 常规于麻醉成功后放置经食道超声探头, 术前、术中观察心脏舒缩、房室缺修补效果及瓣膜情况, 开放升主动脉前、后指导心脏排气。

2 结果

2.1 术中 所有病例 ECC 中引流充分, 17 例右颈内静脉插管承担的上腔静脉引流能达到 $800 \sim 1000$ ml/($m^2 \cdot \text{min}$)。开放升主动脉前、后经食道超声可见胸腔内不等量的气泡, 经左心引流充分排净气泡后拔出左心引流管。开放后经食道超声未发现房、室缺修补后残余分流、未发现需要外科处理的人工瓣周漏。ECC 时间 (86.1 ± 25.2) min, 阻断时间 (48.2 ± 13.9) min。开放后自动复跳 13 例, 17 例除颤复跳, 其中 2 例体表除颤效果不佳, 改用婴儿型勺形除颤板直接除颤复跳, 2 例未行阻断, 术中心脏保持空跳。复苏后辅助时间 (30.5 ± 16.6) min。超滤量 (980.5 ± 468.2) ml。转中尿量 (685.7 ± 316.5) ml, 肉眼轻度血红蛋白尿 22 例。

2.2 术后 ECC 后 1 ~ 3 h 尿液颜色恢复正常, 无术后肾功能衰竭。大部分于术后 8 h 内脱离呼吸机、拔出气管插管, 24 h 内返回普通病房。ICU 停留

时间 1 d 的患者为 30 例,1 例因术后肺水肿在 ICU 停留 3 d,1 例因术后出血、二次开胸探查、发热等原因在 ICU 停留 4 d,无院内死亡。术后皮下气肿 2 例。

3 讨论

微创心外科手术从二十世纪九十年代中叶开展至今已得到越来越多的临床应用,国内外有很多关于胸腔镜辅助下微创心脏手术与 ECC 的研究报道,与常规心外科手术 ECC 相比,此类微创手术的 ECC 从插管途径、插管种类到 ECC 管理都有其特殊性。

3.1 ECC 插管

3.1.1 微创常规插管 微创心脏手术切口小、术野狭窄,为了腾出更多的空间方便术者操作往往在外周进行动、静脉插管,常用的有经股动、静脉插管^[4];经胸骨上段微创主动脉瓣置换术也可以经术野进行升主动脉插管及上下腔静脉插管(或右腔房管插管)^[5-6],与常规插管不同的是为了节省空间而使插管口径变细。

3.1.2 右颈内静脉插管 全腔镜下心脏微创手术有很多报道^[7-9],经右颈内静脉插管进行上腔静脉引流不是常规插管方法,却是一种有效的 ECC 静脉引流方式^[10],我们掌握的适应证为:① 术中右房需要切开,上、下腔静脉需要阻断且无双级股静脉插管;② 术前股静脉超声显示管腔偏细,估计插入的单级或双级股静脉管不能满足 ECC 静脉引流量;③ 不能进行股静脉插管者,如下腔静脉梗阻、布加氏综合征等。本报道中第二种情况占多数,2 例属于第三种情况,此 2 例患者术前均有下腔静脉梗阻,担心股静脉插管可能造成下腔静脉肿物脱落,又考虑到手术简单(右房探查术)、ECC 时间短且增加了一根右心吸引管专门用来吸引下腔静脉回血,遂没有进行股静脉插管。术中探查见下腔静脉肿物延伸至右房,表面光滑、活动度大,与普外科合作将肿物(术后病理显示为平滑肌瘤)顺利摘除。本组病例中没有出现因为股静脉引流不足,需要术中进行颈内静脉插管的现象。本组只行右颈内静脉插管引流的病例数太少,且手术相对简单、ECC 时间短,经验尚有不足,对于那些下腔静脉梗阻严重、肿物活动度差、ECC 手术时间长的病例能否仅用颈内静脉插管单根引流尚属未知,或不论能否进行股静脉插管都把颈内静脉插管作为常规应用尚待进一步探讨。

3.2 ECC 管理

3.2.1 VAVD 技术 常规 ECC 靠重力引流静脉血液,而胸腔镜辅助的微创心脏手术由于行外周插管

并且插管管径较细,往往导致引流量不够不能满足 ECC 的需要,为此,采用 VAVD 技术以满足 ECC 静脉引流量^[10]。VAVD 技术的核心就是静脉引流端给予持续负压吸引,关键点是负压值能使静脉引流满意并且不能太大以免引起红细胞破裂、血红蛋白尿、严重者导致肾功能衰竭,一般负压不低于 -60 mm Hg。VAVD 技术、颈内静脉插管的联合应用保证了胸腔镜辅助下的微创心脏手术中 ECC 静脉引流。对于仅用右颈内静脉插管引流的 2 例患者,VAVD 发挥着重要作用,再加上专门的右心吸引回吸下腔静脉涌出的血液,从而保持了充分的 ECC 回流和动脉灌注流量。

3.2.2 心肌保护 微创心脏手术心肌保护也有特殊性,由于切口狭小或切口距离主动脉根部较远导致升主动脉暴露困难,侧切口时常规的主动脉根部灌注针长度必须加长。心肌保护方式还可以有以下几种选择:① 经右侧腋中线与第三(主动脉瓣手术)或第四(二尖瓣等手术)肋间交点置入升主动脉阻断钳,经手术切口于主动脉根部与阻断钳之间插入灌注针灌注心肌保护液,如右侧胸腔镜辅助下的 MVR;② 通过胸骨上段切口进行阻断、心肌保护液灌注,如胸骨上段微创 AVR;③ ECC 中保持室颤不予阻断^[4];④ ECC 中保持自主搏动不予阻断^[4]。根据估计的阻断时间长短灵活选择含血停搏液或 HTK 液行心肌保护。心脏除颤在胸腔镜辅助下的微创手术也是一关键环节,一般采用一次性体表除颤电极板,消毒铺单之前贴在患者相应部位,连接除颤器即可使用,如果体表除颤效果不满意,则改用直径很小的婴幼儿勺形除颤板直接除颤往往有效。

3.3 术中经食道超声 经食道超声能帮助观察术前、术中的心脏舒缩、瓣膜启闭、有无瓣周漏、有无室缺或房缺修补术残余漏等情况,以便及时进行外科处理;另外,胸腔镜辅助的微创心脏手术心腔排气比较困难,利用经食道超声能在升主动脉开放前探测到左心内气体并予以及时排除,还能在开放后观察心腔内有无气泡,量多少,指导左心排气,待排气干净后再拔出左心吸引管。基于术中经食道超声对于心外科的重要性,建议常规应用,特别是微创心脏手术。

综上所述,股动、静脉插管适于胸腔镜辅助下微创心脏手术,VAVD 技术保证了细口径的静脉插管引流通畅,右颈内静脉插管是一种安全可行的上腔静脉引流方法,经食道超声对于观察心脏功能状态、指导心脏排气具有重要作用。