

· 临床论著 ·

14 例原位心脏移植体外循环管理及供心保护措施

许莉 刘天起 李培杰

〔摘要〕 目的: 总结 14 例同种异体原位心脏移植的体外循环管理经验。方法: 体外循环采用中度低温、轻度血液稀释和高流量灌注法, 有效的保护了心、肺及肾等重要脏器。供心保护: 经主动脉根部灌注 4℃改良 St Thomas 液 500 mL 使供心快速停搏, 取下后用 4℃UW 液 1 000 mL 灌注, 并置于 UW 液中低温保存。结果: 热缺血时间(5.7±1.6)min, 冷缺血时间(183.2±57.2)min, 体外循环时间(148.4±80.1)min, 其中 12 例患者主动脉开放后自动复跳, 2 例电除颤后复跳。术后 14 例患者顺利脱离体外循环机, 围手术期病死率为零。康复出院 11 例, 后期死亡 3 例。结论: 有效的心肌保护措施, 完善体外循环管理, 良好重要脏器保护是成功脱离体外循环的关键。

〔关键词〕 体外循环; 心脏移植; 供心保护; 重要脏器保护

〔中图分类号〕 R654.2⁺8 〔文献标识码〕 B 〔文章编号〕 1007-5062(2009)06-408-03

我院 2003 年 3 月~2008 年 12 月 30 日, 共为 14 例终末心脏病患者施行同种异体原位心脏移植术, 其中 1 例为心肾联合移植, 效果良好。现将体外循环转流, 供心及重要脏器保护经验报告如下。

资料与方法

临床资料 14 例心脏移植受体中, 男性 9 例, 女性 5 例, 年龄(44.1±13.0)岁, 体质量(62.1±11.3)kg, 14 例患者中扩张型心肌病 11 例, 肥厚性心肌病 3 例。心功能 II~IV 级(NYHA 分级)。11 例术前持续应用大剂量正性肌力药物和利尿剂维持生命。超声心动图检查示中度肺高压 5 例, 平均肺动脉压力为(55.3±5.0)mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa); 左心室射血分数(LVEF)(30.9±11.6)%。2 例患者伴有肾功能不全, 腹部 B 超检查示双肾血流速度减慢。

设备与方法 CPB 均采用 Stock II 型体外循环机, TerumoX18 膜式氧器, CX*HC05S 血液浓缩器和 TerumoCDI500 血气动态检测仪。

体外循环采用轻~中度血液稀释(血红蛋白 8.0~10 g/dL), 预充液选用复方乳酸钠林格氏液 500 mL、6% 贺斯 1 000 mL、20% 甘露醇 5 mL/kg、人血白蛋白 20 g、5% 碳酸氢钠 3 mL/kg (CPB 中根据血气结

果进行调整), 止血芳酸 0.8 g, 地塞米松 20 mg 等预充。转流开始平稳过渡, 逐步降温至鼻咽温 28℃, 动态监测血气和电解质, 保持内环境的相对稳定。体外循环期间灌注流量为(2.0~2.4) L/min², 根据灌注压和静脉氧饱和度变化随时调整, 维持平均灌注压在 60~90 mm Hg, 静脉氧饱和度>75%, 保证组织充分灌注。转中根据红细胞压积(HCT)和膜式氧合器内平面的高低启动超滤, 防止组织细胞间隙水肿, 维持 HCT 在 0.25 左右。主动脉开放前, 给甲基强的松龙 500 mg、乌司他丁 60 万 U, 利于抗炎抗排斥反应。主动脉开放后, 维持足够的灌注压, 以保证心脏灌注。停机后采用改良超滤, 将机内的剩余血进行回输, 当 HCT 达 0.30 左右时停止超滤。

供体选择及供心的心肌保护 供体均为男性脑死亡者, 年龄 20~35 岁, 既往无心血管病病史。13 例供、受体 ABO 血型一致, 另 1 例不一致, 供体为 O 型, 受体为 A 型, 术中未输血。供、受体体质量相差<20%, 13 例群体反应性抗体试验(PRA)阳性率<10%, 另 1 例 PRA 阳性率>10%, 但供、受体淋巴细胞毒交叉配合试验阴性(阳性率<10%)。

主动脉阻断时, 经主动脉根部灌注 4℃改良 St Thomas 液 500 mL 使心脏迅速停跳, 心脏表面放置冰屑。取下心脏, 放入 4℃UW 心脏保护液的无

前, 供心左心房内持续滴注 4°C 低钾晶体心肌保护液, 巩固心肌保护效果。

结 果

14 例供心热缺血时间 $(5.7 \pm 1.6)\text{min}$, 冷缺血时间 $(183.2 \pm 57.2)\text{min}$, 体外循环时间 $(148.4 \pm 80.1)\text{min}$, 主动脉阻断时间为 $(75.1 \pm 29.8)\text{min}$, 体外循环期间尿量为 $(417.8 \pm 260.6)\text{mL}$, 术中超滤和改良超滤量 $(2359.3 \pm 790.2)\text{mL}$, 主动脉开放后 12 例心脏自动复跳, 2 例电除颤后复跳。手术顺利, 14 例均平稳脱机。肺动脉高压者术中和术后一氧化氮 (NO) 吸入, 联合肾移植者完成心脏移植后再行肾移植术。术后呼吸机辅助时间 $(24.62 \pm 10.47)\text{min}$ 。14 例患者手术全部获得成功, 围手术期病死率为零, 后期死亡 3 例。1 例术后 18 d 死于肺动脉栓塞, 1 例术后 35 d 死于肾功能衰竭, 1 例中途停止抗排异药治疗 7 d, 于术后 37 d 死亡, 其余 11 例患者术后心功能恢复到 0 ~ I 级, 心电图检查均为窦性心律。超声心动图检查 LVEF $(66.4 \pm 5.4)\%$, 已恢复正常工作和生活。

讨 论

1. 供心心肌保护 良好的心肌保护是心脏移植手术成功的重要基础。供心保护大致分为热缺血期、冷缺血期和缺血恢复期 3 个阶段。不同阶段应分别对待。热缺血期, 切除供心前采取呼吸支持, 保证供体呼吸和循环功能的平稳, 避免低血氧和低血压的发生。冷缺血期, 选择有效的心肌保护液, 灌注时做到降温均匀、确切, 防止供心过胀。手术过程中心肌表面放置冰屑, 使供心始终处于低温状态。在心脏移植过程中, 左心房内持续灌注 4°C 改良 St. Thomas 心肌保护液, 清除心脏内的代谢产物, 加强手术缺血期的心肌保护效果。主动脉开放前, 机内加入甲基强的松龙 500mg 、乌司他丁 60万U , 稳定细胞膜, 减轻炎症和排异反应, 主动脉开放后, 供心在低负荷状态下复跳, 维持足够的灌注压, 延长后并行时间, 偿还缺血期的氧债, 帮助心脏度过缺血再灌注损伤的早期阶段。

冷停搏法的心肌保护效果随着缺血时间的延长而下降, 其安全缺血时间一般为 180min 。选择有效的心肌保护液, 延长供心缺血安全时限已成为获得高质量供心的关键之一。本组 14 例供心均采用

胞膜内外离子梯度的能量需求, 保护心肌活力。一次灌注缺血安全期可达 $4 \sim 6\text{h}$ ^[1], 本组供心冷缺血时间最长达 292min , 主动脉开放后心脏自动复跳, 停机后血液动力学稳定。术后 3 周超声心动图检查示射血分数 (EF) 值达 67% , 说明其心肌保护效果可靠。

2. 重要脏器保护 终末心脏病患者因长期心功能低下, 多脏器不同程度受累, 常伴有肾功能低下、肺动脉高压。同时体外循环中各种酶、炎性介质、自由基的大量释放, 加重了心、肺及肾等重要器官损伤, 转流中应加强其功能的保护。乌司他丁是一种蛋白酶抑制剂, 能有效的抑制体外循环非生理作用引发的一系列酶及炎性介质的释放, 起到保护机体质量要器官的作用, 且肾脏的保护作用尤为突出^[2]。另外乌司他丁在一定程度上能维持纤溶活性稳定, 保护血小板功能, 从而减少术后出血^[3]。普通超滤和改良超滤联合应用, 能迅速排出体内多余的水分和中小分子炎性介质等有害成分, 迅速浓缩血液, 减少患者术后各种脏器水肿, 减少术后各种并发症的发生, 有利于心、肺及肾功能的恢复。停机后的改良超滤加快了氧合器及管道内的余血的回输, 提高了体外循环后的红细胞压积 (HCT), 使血液浓缩, 凝血因子升高, 减少创面渗血。此外改良超滤还能降低左心房压和肺血管阻力, 同时提升动脉压, 有利于术后心、肺功能的恢复^[4]。本组患者均有不同程度的肺动脉高压, 其中 5 例肺动脉压 $> 60\text{mmHg}$, 肺血管阻力 $6.2 \sim 7.0\text{Wood}$ 单位, 转中经以上处理, 术后吸入 NO 和扩血管治疗, 肺血管阻力降至 $4.5 \sim 6.0\text{Wood}$ 单位, 术后患者恢复顺利。

3. 急性排异反应的预防和处理 器官移植的排异反应, 是受体免疫系统针对移植物中的组织相容性抗原而产生的一种生物反应。体外循环中血液与人工材料广泛接触, 使机体免疫系统的生物反应进一步加重。体外循环中除了选用优良的体外循环材料外, 主动脉开放前, 给甲基强的松龙 500mg 、乌司他丁 60万U , 稳定细胞膜, 减轻炎症及排异反应的发生。本组中 1 例患者, 主动脉开放后低血压, 静脉氧饱和度持续下降, 增加灌注流量以上情况不能改善, 出现超急性排异反应。给赛尼哌 50mg 、甲基强的松龙 500mg , 10min 后病情好转, 延长辅助时间, 顺利停机。我们体会一旦出现超急性排异反应, 除了加强免疫抑制治疗以外, 延长辅助时间, 进行有效的循环支持将有利于移植心脏度过急性排异期。

血液稀释、氧合器性能、各种药物及心肌保护液的应用,均可随时影响血气结果及酸碱平衡的稳定,维持良好的动、静脉血气水平是灌注师的一项重要任务。本组 14 例患者体外循环中均采用连续动、静脉血气监测系统,保证了主动脉开放前钾离子浓度的正常,为供心顺利复跳提供了有力的条件。持续静脉氧饱和度的监测,防止了组织缺氧,提高了转流质量。

参考文献

[1] 使红宇,孙兆玉,龙村,等.对四种心肌液保存效果的

评价.国外医学:麻醉与复苏分册,2001,22:33.

[2] 何小京,常业恬,陈爱武,等.乌司他丁对体外循环心脏手术后病人肾功能的影响.中华麻醉学杂志,2004,24:168-167.

[3] 张斌杰,张永奎,乐涵波,等.乌司他丁和氨甲环酸在体外循环中对 D-二聚体的影响.心肺血管病杂志,2004,23:32-33.

[4] 李宏,汪曾炜,朱洪玉,等.改良超滤对成人瓣膜置换术早期预后的影响.心肺血管病杂志,2004,23:3-5.

(2009-05-25 收稿 2009-06-10 修回)

DOI: 10.3969/j.issn.1007-5062.2009.06.011

·个案报道·

穿刺颈内静脉导管误入胸腔 1 例

卿恩明 李如心

〔关键词〕 颈内静脉穿刺; 心脏外科手术; 先天性心脏病

〔中图分类号〕 R54 〔文献标识码〕 B 〔文章编号〕 1007-5062(2009)06-410-01

患者女,19 岁,体质量 45 kg。因先天性心脏病室间隔缺损,于 2008 年 6 月入北京安贞医院心外科行心室缺损修补术。

患者入手术室后监测心电图和经皮血氧饱和度,局部麻醉下穿刺左手桡动脉直接测血压。麻醉诱导经口插入气管导管后穿刺颈内静脉。患者平卧位,头偏向左侧,常规消毒铺巾,取右颈内静脉前路中点偏下进针,一次穿入血管,针尾与注射器脱离后证实为颈内静脉,然后放入导丝,用扩张导管刺入皮肤和皮下组织,将 3 腔中心静脉导管(美国 ARROW 牌)经导丝导入血管腔。在导管侧孔路回抽,有血液吸出,将导管缝合固定,手术切开心包后经导管静注肝素 140 mg。10 min 后从该导管抽血查凝血时间(ACT),抽血不畅,但抽出 2 mL 血性液体送检全血激活凝固时间,ACT 值达 680 余秒。为抽血送检其它项目,再次回抽抽血困难,调整导管深度,改换其它侧孔端抽吸无血液吸出,考虑导管已不在血管腔。改穿左侧颈内静脉,顺利置入中心静脉管,并马上从心耳注射肝素 140 mg。经心耳取心内血复查 ACT 达到 500 余秒时运转体外循环,在体外循环下修补室间隔缺损。停止体外循环拔除心脏插管,待患者情况稳定时,剪开右侧胸腔,发现胸腔顶一导管,长约 3 cm。用缝线围绕导管做荷包缝合打结,然后将中心静脉导管拔除,立即用纱布按压颈部穿刺点 20 min,止住出血。术毕穿刺部位无血肿,送患者入 ICU 治疗。患者术后 2 h 清醒,连续观察 5 d 穿刺部位无血肿,无感染迹象。患者于术后第 8 天顺利出院。

讨论 中心静脉穿刺是一种有创性操作,技术性较强,处理不好很易发生并发症,特别是体质量小的婴幼儿操作难度更大。如未发现出现血气胸,可导致患者死亡。本例为成年人,穿刺较准确,一次穿入血管。置管后回抽无血,打开胸腔探查证实导管已穿透血管壁误入胸腔。分析该例误入胸腔的原因可能是扩张导管伸入过深,伤及血管壁。中心静脉管尖端进入损伤区域,并穿透血管壁进入胸腔,以致造成开始侧孔端可抽出少量血液,调整导管深度往血管腔内送后各孔通路均抽不出血。

该并发症的预防和处理措施:1. 进扩张导管时切勿伸入过深,避免进入血管内,仅进入皮下组织 1 cm 左右形成入管隧道;2. 送中心导管时勿用暴力,应轻轻往前推进;3. 导管送入预定深度后用注射器对每根孔端管进行回抽,遇到导管孔端管都抽不出血,经调整深度后仍无效,应考虑导管是否误入胸腔;4. 若导管确诊误入胸腔不应立即拔除,以防大量血液漏入胸腔,待胸前打开右侧胸膜腔进行探查,一经发现误入胸腔导管时应用缝合线围绕导管作荷包缝合周围组织,然后拔除导管结扎缝合,穿刺部位进行加压止血 20 min 必要时延长加压时间。

心内手术体外循环前须用肝素抗凝,本例经中心静脉导管将肝素注入胸腔,幸运的是及时发现,立即经心耳向心内注射肝素,保证了全身的抗凝效果,否则后果不堪设想。在临床工作中一旦怀疑肝素未入血液循环时,应立即经心耳注入全剂量肝素,并取心内血复查 ACT,当 ACT > 480 秒时方可施行体外循环运转。