

原位心脏移植临床麻醉处理经验

刘晓明 卿恩明 林多茂

我院自 1992 年 3 月至 2007 年 8 月共完成 63 例原位心脏移植, 现将临床麻醉经验总结报道如下。

资料与方法

一般资料 心脏移植受体患者 63 例, 其中男 47 例, 女 16 例; 年龄 14 ~ 71 (40 \pm 13.4) 岁; 体重 25 ~ 86 (62.9 \pm 15.8) kg。术前诊断: 扩张型心肌病 52 例, 瓣膜病 6 例, 冠心病 3 例, 心脏肿瘤 1 例, 病毒性心肌炎 1 例。术前心功能 III 或 IV 级, 经内科治疗无明显效果。其中 4 例有心脏骤停史, 1 例装有 DDD 起搏器, 17 例肝功能异常, 18 例肾功能轻度受损。术前超声心动图检查示: 左心室舒末内径 57 ~ 98 (71.0 \pm 12.3) mm, 左室射血分数 5 ~ 48 (28.2 \pm 10.1)%, 肺动脉压 30 ~ 78 (48.8 \pm 12.7) mm Hg。

麻醉前评估和准备 有 1 例病毒性心肌炎, 经双心室辅助术达 1 月。另 1 例心跳停搏后经抢救心肺复苏安装体外膜肺氧合 (Extracorporeal Membrane Oxygenation, ECMO) 辅助循环, 此 2 例患者都带辅助装置进入手术室。部分患者有不同程度的肝肾功能受损, 因此, 对于心衰严重的患者可早期应用正性肌力药辅助心脏功能, 一般用多巴胺 2 ~ 5 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。对于长期应用利尿药、低盐饮食的患者要注意纠正电解质紊乱, 可减少术后严重心律失常的发生。加强营养治疗, 适当间断输予血浆或白蛋白。对于酸中毒的患者, 给予补充碳酸氢钠液提高血液 pH 值以纠正酸中毒。对于肺动脉高压的患者持续给予氧气吸入以降低肺动脉压力。

麻醉方法 全部患者均选用气管内插管静脉复合全麻, 常规体外循环, 地西洋 5 mg 或吗啡 5 mg、东莨菪碱 0.3 mg, 术前半小时肌注。诱导用药: 氯胺酮 50 mg + 地西洋 5 mg 稀释至 10 ml, 芬太尼 5 ~ 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、阿曲库铵或维库溴铵 0.1 ~ 0.2 mg/kg 后行气管内插管。麻醉维持用药: 芬太尼 25 ~ 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、阿曲库铵 0.07 ~ 0.1 mg/kg 或维库溴铵 0.05 ~ 0.1 mg/kg、 γ -羟基丁酸钠 40 ~ 60 mg/kg。由于大部分患者肝功能不同程度受损, 因此, 应尽量避免应用异氟醚或安氟醚吸入。麻醉诱导后应用多巴胺 2 ~ 5 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 、硝酸甘油 0.5 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 心脏复跳后多巴胺调整至 5 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 心功能差者加用肾上腺素 0.05 ~ 0.1 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 硝酸甘油 1 ~ 3 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 或前列腺素 E_1 20 ~ 40 $\text{ng} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

监测 患者入室后面罩吸氧, 监测 HR、 SpO_2 , 在局麻下行桡动脉穿刺监测动脉压, 麻醉诱导气管插管后经颈内静脉穿刺置入三腔中心静脉导管监测 CVP 及 Swan-Ganz 漂浮导

管监测肺动脉平均压 (MPAP)、肺动脉楔压 (PCWP)、心输出量 (CO)、心脏指数 (CI)、全身血管阻力 (SVR)、肺血管阻力 (PVR)、右室射血分数 (REF) 及右室舒张末容积 (RV-EDV)。

统计分析 所有结果都采用均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较采用配对 t 检验。

结 果

所有手术体外循环转机时间 83 ~ 246 (125.39 \pm 43.46) min, 阻断时间 60 ~ 200 (94.17 \pm 32.23) min, 供体冷缺血时间 95 ~ 450 (197.5 \pm 82.71) min。有 5 例应用 ECMO 转机。

63 例患者中, 共死亡 8 例。手术期间死亡 5 例, 其中 2 例低心排死亡, 1 例因低心排引起肾衰死亡, 1 例因感染引起多脏器衰竭死亡, 1 例在双心室辅助术后 1 月行移植术, 术中心脏与周围组织粘连, 吻合供心后, 周围组织渗血严重而死亡。术后住院期间出现低心排 3 例, 均死亡。

多源性室性心律失常 2 例, 治疗后好转。经实验室培养证实感染 12 例, 其中 1 例引起多脏器衰竭后死亡。右心衰 6 例, 治疗后好转。肾功能不全及肾衰 13 例, 5 例应用连续肾替代治疗 (Continuous Renal Replacement Therapy, CRRT)。急性排斥反应 4 例 (经超声、心肌内心电图、活检证实), 慢性排斥反应 8 例, 给予甲基强的松龙冲击, 调整免疫抑制药后好转。以上患者均于术后 4 ~ 6 周后顺利出院。全组患者无一例因麻醉死亡。

诱导后应用多巴胺 5 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 及硝酸甘油 0.5 ~ 2 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, 心功能略有改善, MPAP、PVR 明显下降 ($P < 0.05$)。心脏移植后 MPAP、PCWP 及 SVR 明显下降 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$), 移植后 CO、CI 较移植前明显升高 ($P < 0.01$) (表 1)。

讨 论

通过对本组病例分析可以看出 Swan-Ganz 漂浮导管的应用在心脏移植患者中对于术中及术后治疗都有很重要的指导意义。本组患者于术前心功能已极度受损, 射血分数很低, 有的患者带有循环辅助装置及正性肌力药进入手术室, 麻醉诱导用药应在维持有效循环基础上的浅麻醉。右心室壁在解剖学上比起左心室要更薄, 对于缺血-再灌注的损伤尤其敏感。同时由于心脏移植患者术前长期心衰造成左房压高, PVR 通常在移植前会处在相对较高水平^[1], 诱导后应用硝酸甘油 0.5 ~ 2 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 可降低 PVR。应用硝酸

表 1 心脏移植前后 Swan-Ganz 漂浮导管检测结果($\bar{x} \pm s$ $n=60$)

指标	用药前	用药后	移植后
CVP (mm Hg)	7.3±5.6	6.1±3.1	8.4±4.5
MPAP (mm Hg)	39.5±15.7	27.5±4.9 ^a	24.4±7.6 ^a
PCWP (mm Hg)	25.5±13.4	20.1±6.2	12.1±4.8 ^b
CO (L/min)	3.50±0.87	3.91±1.28	5.5±1.02 ^b
SVR (dyne·s ⁻¹ ·cm ⁻⁵)	1713±447	1445±532	1128±272 ^b
PVR (dyne·s ⁻¹ ·cm ⁻⁵)	305±177	179±47 ^a	199±106
REF (%)	17.3±4.7	19.8±7.1	18.9±6.9
RVEDV (ml)	273±95	240±37	250±64
CI (L·min ⁻¹ ·m ⁻²)	2.55±0.96	2.65±0.87	3.33±0.79 ^b

注:与用药前比较, ^a $P<0.05$, ^b $P<0.01$

根据 Swan-Ganz 监测来调整麻醉中输液, 麻醉诱导后可开始输复方乳酸钠, 如果患者 Hb 高于 15 g/L, 可适当放血 400~600 ml(准备停体外循环后应用), 输入琥珀酰明胶 8~10 ml·kg⁻¹·h⁻¹。心脏移植患者由于心力衰竭, CVP 往往很高(可高达 20 cm H₂O), 补液量不要受此情况限制。若左、右心均出现心力衰竭, 除 CVP 增高外, 左房压或 PCWP 也增高, 应注意补液速度, 缓慢输入, 切勿在短时间内输入大量液体。

虽然移植术后左房压力下降, 但 PVR 不会立即下降, 通常需要 1~2 周左右才会恢复到正常范围。因此, 术后早期的右心功能不全跟 PVR 高有密切关系, 特别是在右心室保护不良或者供体心脏相对较小的情况下发生右心功能不全的机会更大^[2]。患者右心负荷的增高直接影响全心功能, 若术后出现 HR 增快、BP 下降, 应考虑是患者容量不足, 如果 Swan-Ganz 漂浮导管检测结果显示 PAP 不高, 而 CVP 很高, 这时则应考虑是右心功能障碍, 应及早应用 ECMO 辅助; 同时应用硝普钠 0.5~3 μg·kg⁻¹·min⁻¹降低外周阻力, 减轻左心后负荷。

移植后的心脏失去神经支配后表现为心动过缓、结性心律及心肌收缩无力。卿恩明^[3]证实移植心脏每搏量相对固

定, 其心排量依赖于心率, 因此, 在心脏复跳时可静脉给予异丙肾上腺素 0.05~0.1 μg·kg⁻¹·min⁻¹, 维持 HR 在 90~110 次/分。临床表现是在移植复跳后 HR 增快者居多, 在复跳时滴注少量异丙肾上腺素后 HR 多数可达 130 次/分以上, 停止输注后常能维持, 故多数患者未采用异丙肾上腺素持续滴注。目前我院常规给患者安装永久性起搏器。

移植术后 CVP 增高, CO 和 CI 显著下降提示低心排量综合征, 应与心脏移植术后的超急性排斥反应相鉴别。对其治疗采用增加心肌收缩力的药物如氯化钙、西地兰静脉滴注等。另外采用硝普钠或硝酸甘油等血管扩张剂降低心脏负荷, 若药物治疗不满意可考虑使用主动脉球囊反搏技术。左室功能失调在心脏移植后早期不常见, 若一旦发生可使全身血管功能衰竭, 出现顽固性低血压, 难以脱离体外循环, Swan-Ganz 导管监测可见 PCWP 显著上升, 对其治疗可采用正性肌力药物, 如多巴胺 5 μg·kg⁻¹·min⁻¹或肾上腺素 0.05~0.1 μg·kg⁻¹·min⁻¹^[3]。

心脏移植术后肾功能异常及肾衰也是常见的并发症。心脏移植的患者由于术前长期心衰, 心输出量低下, 肾灌注不良, 由于为减少体液储留而长期大剂量服用利尿药, 术前的储备功能极差。手术时体外循环的打击, 术后低心排, 以及环孢菌素 A 对肾脏的损伤作用都是引起移植术后肾功能不全的主要原因^[4]。为不增加肾脏负担, 麻醉维持用药应用短效及排泄快的药物。为维持有效的体循环压力保证肾灌注, 必要时加用肾上腺素 0.05~0.1 μg·kg⁻¹·min⁻¹。为减少免疫排斥反应, 在体外循环开始前, 和升主动脉开放前应各用甲基强的松龙 500 mg 静脉注射, 停体外循环后静脉注入舒莱(巴利昔单抗)20 mg, 应用大量的甲基强的松龙可能会使血糖升高, 影响血液的酸碱平衡, 应根据检验结果及时调整。

参 考 文 献

- [1] 韩杰, 孟旭, 张海波, 等. 原位心脏移植 30 例的临床分析. 中华器官移植杂志, 2006, 27: 424-427.
- [2] Kirklin JK, Naftel DC, Kirklin JW, et al. Pulmonary vascular resistance and the risk of heart transplantation. J Heart Transplant, 1988, 7: 331-336.
- [3] 卿恩明, 主编. 器官移植术与组织移植术麻醉学. 北京: 人民卫生出版社, 2004: 190-194.
- [4] 廖东山, 廖崇先, 李增祺, 等. 心脏移植术后并发症 13 例分析报告. 中华器官移植杂志, 2001, 22: 291-293.

(收稿日期: 2008-07-30)