

原位同种异体心脏移植术的循环管理

胡彦艳¹ 刘敬臣

(广西医科大学第一附属医院麻醉科 南宁 530021)

摘要 目的: 探讨原位同种异体心脏移植术的循环管理的特点和方法。方法: 3例终末期扩张型心肌病行原位心脏移植术患者, 术前均经强心、利尿、扩血管及营养支持治疗。麻醉方法采用气管插管静吸复合全麻, 在体外循环下行心脏移植术。诱导前置入 Swan-Ganz 导管监测各项血流动力学指标, 并针对性地使用心血管活性药物。结果: 3例患者麻醉手术中血流动力学平稳。1例患者康复出院, 1例患者因肺部感染术后 15 d 死于心肺衰竭, 1例患者因难治性右心衰竭于术后 2 d 死亡。结论: 选择应用合适的心血管药物维持血流动力学稳定是手术成功的重要保障, 如何治疗肺动脉高压避免右心衰竭尤为关键。

关键词 心脏移植; 血流动力学; 肺动脉高压

中国图书资料分类法分类号 R614; R617; R54

需要行心脏移植的病人心功能都较差, 全身其他器官也有不同程度的损害, 麻醉手术过程中血流动力学易出现明显的波动, 如何保证麻醉过程中各项生命体征的平稳, 尤其是循环功能的稳定, 给麻醉医生提出了严峻的挑战。本文总结了 2004 年 1 月至 2005 年 8 月 3 例原位同种异体心脏移植的循环管理体会, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料: 3例患者均为扩张型心肌病终末期, 心功能 IV 级。例 1, 男性, 34 岁, 体重 59 kg, 伴肝肿大、腹水。心电图示: 完全右束支传导阻滞、频发室性早搏、T 波改变。超声心动图示: 全心扩大, 室壁搏幅普遍降低, 射血分数 (EF) 为 20%, 肺动脉压 8.00 kPa。经内科治疗 7 个月后, 病情有所好转。例 2 男性, 56 岁, 体重 65 kg。心电图示: 异常 Q 波, 右室肥大。超声心动图示: 全心扩大, 二尖瓣、三尖瓣少量返流, EF 为 22%, 肺动脉压 9.06 kPa。例 3, 男性, 38 岁, 体重 67 kg, 反复心慌、气短 5 年。心电图示: 右心肥大。超声心动图示: 全心扩大, 二尖瓣关闭不全, 左室收缩、舒张能力减弱, EF 为 17%, 肺动脉压 6.67 kPa。冠脉造影示: 冠脉粥样硬化继发心肌纤维化。

1.2 麻醉方法: 术前晚口服安定 5 mg, 雷尼替丁 150 mg。患者入室后监测 CM5 心电图、无创血压、脉搏血氧饱和度 (SpO₂)。局麻下行左桡动脉穿刺置管监测有创动脉压, 右颈外静脉穿刺置 Allow 7 号双腔导管, 右颈内静脉穿刺置 Allow Swan-Ganz 漂浮导管, 持续监测中心静脉压 (CVP)、肺动脉压 (PAP)、肺毛细血管楔压 (PCWP), 在各时点测量心输出量 (CO)、心指数 (CI)、肺血管阻力 (PVR); 另外, 还监测血气、电解质、尿量、鼻咽和肛温。麻醉诱导: 咪唑安定 30~40 μg/kg,

芬太尼 1~2 μg/kg, 司可林 2 mg/kg, 氯胺酮 2~3 mg/kg, 经口明视插管, 吸入氧浓度 (FiO₂) 100%, 潮气量 6~7 mL/kg, 呼吸频率 16~18 次/min, 呼气末正压 (PEEP) 0.392 kPa, 呼气末二氧化碳 (P_{ET}CO₂) 4.00~4.67 kPa。麻醉维持: 间断静脉追加芬太尼、维库溴胺, 间断吸入异氟醚最低肺泡有效浓度 (MAC) 0%~0.5%, 异丙酚 2~5 mg/kg·h⁻¹。体外循环 (CPB) 开始后停止机械通气, 根据出入量及出凝血情况调整晶、胶体及浓缩红细胞、血浆、纤维蛋白原、血小板的输入。

1.3 体外循环方法: 中度低温 (28℃) 体外循环, 30 mL/kg 预冲液, 晶体液 (乳酸钠林格氏液) 与胶体液 (贺斯或血定安) 之比约为 1:0.6, 灌注流量为 2.4~2.8 L/m²·min⁻¹, 维持平均动脉压在 8.00~10.7 kPa, 静脉血 SpO₂ 在 70% 以上。CPB 间注意超滤调整红细胞压积 (HCT) 在 0.24~0.28, CPB 辅助循环时间是供心缺血时间的 1/3 或 2/3。

1.4 心血管活性药物的使用: 患者入室前微泵静脉注射多巴胺和多巴酚酞胺 5~10 μg/kg·min⁻¹, 维持血压在 13.3~16.0/6.67~10.7 kPa。入室后经肺动脉微泵注射前列腺素 E₁ (PGE₁) 10~30 ng/kg·min⁻¹、硝酸甘油 0.3~0.5 μg/kg·min⁻¹、酚妥拉明 0.03~0.05 μg/kg·min⁻¹, 必要时经呼吸回路吸入体积分数 (14~20)×10⁻⁶ 一氧化氮 (NO), 以降低肺动脉压。若存在心律失常如室性早搏、房颤合并心室率过快等, 则使用相应的抗心律失常药如利多卡因、西地兰等。主动脉开放心脏复跳后, 若存在心率慢或 QT 延长, 则推注异丙肾上腺素负荷量 10 μg, 然后微泵注射 1~3 μg/kg·min⁻¹ 维持心率 90~110 次/min。心肌收缩力减弱、血压难以维持者, 加用西地兰、米力农, 米力农负荷量 50~60 μg/kg, 维持量 0.375 μg/kg·min⁻¹。难以脱离体外循环机者, 经中心静脉微泵注射扩血管药 PGE₁ 和正性肌力药, 经左心房注入缩血管药去甲肾上腺素 0.05~0.3 μg/kg·min⁻¹。

1.5 血流动力学监测: 分别于诱导前、诱导后、切皮时、CPB

1.6 统计学方法: 数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示。CPB 后、术毕分别与诱导前进行配对 t 检验, $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况: 动脉阻断时间分别为 60、90、40 min, CPB 时间分别为 104、230、90 min。例 2 两次试脱离体外循环机未

成功, 经中心静脉给予 PGE_1 和正性肌力药, 经左心房注入缩血管药 1 h 后脱机, 除颤 2 次。例 1 输入纤维蛋白原 1.0 g、血小板 6 U, 例 2 输入血小板 6 U。例 1 术后 14 h 拔除气管导管, 留住 ICU 15 d 110 d 后康复出院。例 2 因肺部感染、例 3 因右心衰于术后 15、2 d 死亡。

2.2 术中血流动力学变化: 见表 1。

表 1 各时点血流动力学参数 ($n=3, \bar{x} \pm s$)

参数	诱导前	诱导后	切皮时	CPB 前	CPB 后	术毕
HR($f/\text{次} \cdot \text{min}^{-1}$)	90±12	85±15	93±13	88±11	125±12 [*]	115±9 [*]
MAP(p/kPa)	10.67±1.6	10.53±1.07	10.93±2.00	10.27±1.33	10.4±1.47	11.33±1.06
CVP(p/kPa)	0.81±0.12	0.79±0.11	0.74±0.13	0.77±0.14	0.79±0.11	0.80±0.98
MPAP(p/kPa)	6.67±0.67	6.53±0.4	6.8±0.53	6.4±0.8	7.33±0.93	7.73±0.67
PCWP(p/kPa)	3.73±0.4	3.6±0.37	3.73±0.37	3.46±0.35	4.67±0.37	5.07±0.39
PVR(wu)	4.0±1.4	3.9±1.3	3.8±1.3	3.7±1.4	5.2±1.2 [*]	4.1±1.2
CO(L/min)	4.5±0.8	4.8±0.9	4.9±0.8	4.8±0.7	4.0±0.8	5.2±0.8
CI($\text{L}/\text{min} \cdot \text{m}^{-2}$)	2.1±0.3	2.3±0.4	2.6±0.4	2.5±0.3	2.1±0.2	2.9±0.3

注: 与诱导前比较, ^{*} $P \leq 0.05$

2.3 术中心血管活性药物的使用情况, 见表 2。

表 2 心血管活性药物的使用

药物名称	CPB 前			CPB 后		
	例 1	例 2	例 3	例 1	例 2	例 3
多巴胺	+	+	+	+	+	+
多巴酚酊胺	+	+	+	+	+	+
去甲肾上腺素	—	—	—	—	+	—
利多卡因	—	+	—	—	+	—
异丙肾上腺素	—	—	—	—	+	+
肾上腺素	—	—	—	—	+	—
米力农	—	—	—	—	+	—
前列腺素 E_1	+	+	+	+	+	+
硝酸甘油	+	+	+	+	+	+
酚妥拉明	+	+	+	+	+	+
一氧化氮	—	—	—	—	+	—

注: +, 使用; —, 未使用

3 讨论

心脏移植是临床常规处理无效的晚期或进展期心脏病有效的治疗方法。终末期的心脏主要表现为左右心室的射血能力明显下降; 长期增高的肺静脉压最终引起肺动脉病理性重构导致肺血管阻力增加、肺动脉高压。心脏对各种心血管药物的反应, 移植后去神经心脏的特点, 使麻醉医生在循环管理上感到很棘手。麻醉期间的循环管理归纳为以下 3 个阶段。

3.1 CPB 前: 此阶段的主要工作是让患者顺利地进入麻醉状态并保持各项生命体征的平稳, 为进入 CPB 做好准备。

少用术前药。麻醉诱导使用小剂量的麻醉药且缓慢注药, 以减少对心肌的抑制。由表 1 可见, 诱导前后血流动力学各参数变化不大。

患者入室前即微泵注射 $5 \sim 10 \mu\text{g}/\text{kg} \cdot \text{min}^{-1}$ 多巴胺和多巴酚酊胺, 既可增强心肌收缩力、增加心排量, 又可避免因心动过速及外周阻力过高而引起的心肌耗氧增加。同时微泵注射扩血管药硝酸甘油或硝普钠、酚妥拉明、 PGE_1 , 前二者可降低肺动脉压和左室充盈压, 增加心输出量, 但剂量大时会引起体循环的低血压。选择性的肺动脉扩张剂 PGE_1 的降解酶主要分布在肺血管内, 当它首过肺内皮时大部分被代谢, 故对肺血管有高度的选择性, 扩张肺血管降低肺阻力^[1]; 同时还能抑制血小板聚集、炎症介质释放, 增加氧运输, 提高心输出量^[2]。但 PGE_1 用量过大会也会引起体循环低血压, 在使用时要谨慎。

3.2 CPB 间: 例 2 难以脱离体外循环机的辅助, $\text{PAP} 9.33/5.33 \text{ kPa}$ 、 $\text{Bp} 67/4.00 \text{ kPa}$, 其原因是 CPB 间肺血流明显减少, 炎症介质和缩血管物质释放增多, 在一些诱因下肺血管发生持续性痉挛, 再加上原有的肺血管病变, 肺动脉压力急剧上升, 体循环压力下降, 并伴急性心功能不全^[3]。为此, 我们采取双心给药, 即经中心静脉输入正性肌力药、经中心静脉或肺动脉输入血管扩张剂和经左房或主动脉根部输入缩血管药。体外循环后, 肺血管内皮对去甲肾上腺素的吸收增加, 将引起肺血管收缩导致肺动脉高压危象。从左房给予去甲肾上腺素不但能纠正血管扩张药引起的体循环低血压, 而且还可以增强心肌收缩力。另外, 经左房给予去甲肾上腺素经过肝脏、肾脏的代谢后, 活性降低的药物才到达肺组织, 收缩肺血管的作用降低, 从而避免导致肺动脉高压危象^[4]。采用此方法治疗后, 患者 1 h 后脱离了体外循环机。

易出现右心衰。所以此阶段的任务是有效降低肺动脉压,避免右心衰竭。

例2 停机后继续使用上述的方法治疗,还吸入了一氧化氮(NO),根据实际情况 NO 也可在 CPB 前吸入。NO 选择性扩张肺血管降低 PVR、跨肺压(TPG),不造成体循环低血压,改善肺内和肺外分流和通气/灌流比例,恢复正常肺功能^[5],对肺高压所致的右心衰很有效。长时间大量吸入可形成高铁血红蛋白导致亚硝酸盐含量升高,小于体积分数 80×10^{-6} 是较安全的,本组患者吸入体积分数 $(14 \sim 20) \times 10^{-6}$ 的 NO 已有明显的降压效果。

移植后的心脏去神经,通过心脏自主神经调节的机制都失去了作用,所以会出现心率减慢或 QT 延长,给阿托品无效,需给异丙肾上腺素。异丙肾上腺素有典型的正性肌力作用,使心率、心肌收缩力、心排量增加。

例2 在停机后血压较难维持,我们使用了米力农以增强心肌收缩力和适度的扩血管,增加冠脉灌注,收到良好的效果。心脏移植患者心肌儿茶酚胺耗竭,对 α 和 β 受体的调节能力下降,此时适合使用米力农。

总之,如何有效地降低肺动脉压,避免右心低心排综合征,是心脏移植术中循环管理的重点和难点,我们不仅要了

解终末期心衰的病理生理,还要掌握各种心血管活性药物的药理特性及机体对药物的反应,这样才能安全顺利地度过围手术期。

参 考 文 献

- 1 Heedt PM, Weiss CL. Prostaglandin E1 and intrapulmonary shunt in cardiac surgical patients with pulmonary hypertension. *Snn Trorac Surg* 1990; 49: 463-465.
- 2 Tamura DY, Moore EE, Partrick DA, et al. Prostaglandin E1 attenuates cytotoxic mechanisms of primed neutrophils. *Shock* 1998; 9(3): 171-176.
- 3 邢泉生,王世瑞,徐平,等.前列腺素 E₁ 和去氧肾上腺素对体外循环时急性肺高压危象的治疗效应. *中华麻醉学志*, 2002, 22(7): 430-432.
- 4 姜 桢. 双心给药治疗体外循环后肺高压危象低心排. *国外医学·麻醉学与复苏分册*, 2003, 24(6): 365-369.
- 5 Rhonda S, Pharm D. Role of inhaled nitric oxide in adult heart or lung transplant recipients. *The Annals of Pharmacotherapy*, 2005 39(5): 913-917.

广西医科大学学报 2007 Apr; 24(2)

同胞异基因外周血干细胞移植后纯红细胞再生障碍性贫血的治疗^{*} (附3例报告)

牟海霞 马 劼[△] 蔡正文 邓东红 赵卫华 杨 杰 罗 琳 刘练金

(广西医科大学第一附属医院血液内科 南宁 530021)

摘要 目的:探讨 ABO 血型不合异基因外周血干细胞移植后纯红细胞再生障碍性贫血(PRCA)的治疗。方法:3例 HLA 配型完全相合、ABO 血型主要不合的患者进行同胞异基因外周血干细胞移植获得成功,但移植后均出现 PRCA。1例经大剂量激素联合大剂量丙种球蛋白治疗,2例经大剂量激素联合血浆置换治疗。结果:3例血型均转为供者血型。血色素逐渐恢复正常,红系造血恢复。结论:大剂量激素联合血浆置换或大剂量丙种球蛋白是治疗 ABO 血型不合的异基因外周血干细胞移植后 PRCA 的有效方法。

关键词 异基因外周血干细胞移植; 纯红细胞再生障碍性贫血; 激素; 丙种球蛋白; 血浆置换

中国图书资料分类法分类号 R556.5

纯红细胞再生障碍性贫血(Pure Red Cell Aplasia, PRCA)是 ABO 血型不合、特别是 ABO 血型主要不合的异基因外周血干细胞移植(allogeneic peripheral blood stem cell transplantation, allo-PBSCT)的一个少见的并发症,国内外均有报道。其发病机制仍不清楚,可能与受者体内存在对抗供者来源的红系祖细胞的 ABO 血型抗体、环孢素 A(Ciclospor-

in A, CsA)的应用以及细胞免疫介导的红系造血损伤等有关。虽然绝大多数 PRCA 患者能自我恢复,但加快红系的植入是必要的。我院 2002 年 9 月至 2005 年 3 月出现 3 例 ABO 血型主要不合、HLA 配型完全相合 allo-PBSCT 后 PRCA,经积极治疗取得了良好的效果,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 病历资料:例1,男,32岁。2001年3月确诊为急性淋

^{*}基金项目:广西科学基金资助项目(Na 桂科基 0342008-3)

[△]通讯作者, E-mail: majie086@163.com