

## · 论著摘要 ·

## 同种异体原位心脏移植成功 4 例的麻醉处理

史宏伟 鲍红光 杨海基 葛亚力 斯妍娜 徐晨婕 朱健明 穆心苇 陈鑫

在国外心脏移植已被广泛应用于治疗终末期心脏病的有效方法之一。本院自 2001 年 8 月~2002 年 10 月,连续完成了 4 例同种异体原位心脏移植,获得成功。

## 资料与方法

一般资料 4 例病人均为终末期扩张心肌病,纽约心脏病学会(NYHA)心功能分级均为 IV 级。

例 1 女,51 岁,50 kg,有严重糖尿病 10 年,合并活动性尿路感染(中段尿培养阳性),心脏功能 IV 级,长期卧床,靠大剂量正性肌力药物和利尿药维持。心源性恶液质,身高 162 cm,体重 41 kg。超声心动图示:全心扩大,左室舒张末期期内径 74 mm,重度二尖瓣和主动脉瓣关闭不全,左心室射血分数(EF)25%;肺动脉压 50/27 mmHg,肺血管阻力 3.8 Wood 单位。术前 22 d 心跳骤停经心肺复苏 12 h 后神志恢复,呼吸机支持 30 h。2001 年 8 月接受心脏移植。

例 2 男,26 岁,极度肥胖,身高 172 cm,体重高达 108 kg。超声心动图示全心收缩功能减弱,左室舒张末期期内径 76 mm,重度二尖瓣和三尖瓣关闭不全,EF29%;肺动脉压 38/23 mmHg,肺血管阻力 3.1 Wood 单位,手术前肾功能不全,2001 年 12 月接受心脏移植。

例 3 男,62 岁,反复心衰,靠大剂量正性肌力药物和利尿药维持,超声心动图示心脏扩大,全心收缩功能减弱,左室舒张末期期内径 74 mm,重度二尖瓣、主动脉瓣和三尖瓣关闭不全,EF25%;肺动脉压 60/30 mmHg,肺血管阻力 5.0 Wood 单位,手术前肾功能不全,2002 年 4 月接受心脏移植。

例 4 男,63 岁,70 kg,7 年前植入永久性人工起搏器,反复心衰,依赖强心利尿扩血管药维持。EKG 示完全左束支传导阻滞,超声心动图示全心扩大,左心收缩功能减退,EF27%,左室舒张末期期内径 82 mm,重度二尖瓣关闭不全,肺动脉压 65/36 mmHg,肺血管阻力 5.3 Wood 单位,2002 年 10 月接受了心脏移植。

方法 供体心脏情况:供体均为脑死亡,年龄分别为 27~32 岁,ABO 血型与受体相同。供心热缺血时间 5~6 min,冷缺血时间 140~200 min,供心保护采用经主动脉根部灌注改良托马斯(ST Thomas)液,心脏取出后放入冰盐水中。受体的麻醉与监测:麻醉前用药为维生素 K<sub>1</sub> 10 mg、地塞米松 5 mg、东莨菪碱 0.3 mg、洛赛克 100 mg;诱导:潘库溴铵 0.15 mg/kg、芬太尼 5~10  $\mu$ g/kg、咪唑安定 0.1 mg/kg、氯胺酮 1 mg/kg;维持:间断吸入异氟醚和丙泊酚微量泵注,体外循环(CPB)期间追加吗啡和潘库溴铵。

监测 常规 ECG、体温、桡动脉压、血糖、SaO<sub>2</sub> 和血气分析;左锁骨下静脉置入双腔静脉管,右颈内静脉置入漂浮导管外鞘,供心复跳后置入漂浮导管,持续监测混合静脉血氧饱和度(SvO<sub>2</sub>)、心排血量(CO)、肺动脉压(Pa)、心脏指数(CI)等;麻醉医师全程监测经食管超声心动图(TEE)。

麻醉处理 术前 30 min 和主动脉开放后各用甲强龙的松龙 500 mg;肝素化后 6 氨基己酸(EACA)持续输注(总量 0.4 g/kg);CPB 开始后抑肽酶 25 ml/h(500 万 IU/200 ml);心脏复跳后开始持续输入速尿 20 mg/h,胰岛素 10~15 IU/h 和各种心血管活性药,包括米力农 0.375~1  $\mu$ g $\cdot$ kg<sup>-1</sup> $\cdot$ min<sup>-1</sup>(M)、异丙肾上腺素(I)0.01~0.1  $\mu$ g $\cdot$ kg<sup>-1</sup> $\cdot$ min<sup>-1</sup>、硝普钠(N)0.5~1  $\mu$ g $\cdot$ kg<sup>-1</sup> $\cdot$ min<sup>-1</sup>、肾上腺素(E)0.01~0.04  $\mu$ g $\cdot$ kg<sup>-1</sup> $\cdot$ min<sup>-1</sup>、多巴胺(D)2~4  $\mu$ g $\cdot$ kg<sup>-1</sup> $\cdot$ min<sup>-1</sup>。

## 结 果

围术期各项指标的变化和术前术后心功能的变化见表 1~2。

## 讨 论

心脏手术能否成功,围术期的麻醉处理是一重要环节,结合本组 4 例,我们认为以下问题值得探讨。

针对诱导期、维持期、心肌再灌注期和脱离 CPB 期这四期的不同特点,重点监测与积极处理:(1)麻醉诱导期,气管内插管和其他操作如 TEE 应当“非常干净”,避免污染。保持快心率和高灌注压来维持心排血量,给药速度宜慢;(2)尽早建立 CPB,持续输注 EACA,注意水电解质和酸碱平衡;红细胞悬液、新鲜冰冻血浆、血小板和冷沉淀应当订好备用;(3)心肌再灌注期,主动脉开放前 10 min 即开始输入各种心血管活性药,当肺动脉吻合一半时,左心排气,开放主动脉,心脏复跳,右心排气,完成肺动脉吻合,本组供心热缺血时间小于 6 min,冷缺血 140~200 min,尽管有 3 例反复除颤,心脏复跳并无困难,复跳早期均常规使用起搏器,起搏心率 105~120 次/分。本组在 TEE 监视下很好地完成心脏排气,并放入漂浮导管,进行全面的血液动力学监测,与 TEE 结合指导用药。表 2 显示反映心功能的四项指标 Pa、SvO<sub>2</sub>、CI 和 EF 显著改善;(4)脱离 CPB 期,测左右心房压有助于评估左右心功能,由于每搏量由前负荷和循环中儿茶酚胺决定<sup>[1]</sup>,使用小剂量多巴胺和异丙肾上腺素等可改善心肌收缩力,增加尿量,本组尿量均偏高,可能与合并使用利尿药和 CPB 后心功能改善有关。如果血压过高可用硝普钠控制,若肺动脉压过高如例 4,可用硝普钠、PGE<sub>1</sub> 处理,但本组与术前比,Pa 均呈显著性下降。术后右心衰竭的预防和治疗是心脏移植

表 1 围术期各项指标的变化

项目	例 1	例 2	例 3	例 4
CPB 时间(min)	122	132	110	130
主动脉阻断时间(min)	58	72	70	60
吻合时间(min)	43	48	38	45
开放后除颤次数	3	6	2	0
脱机前心血管活性药	E+I+ N+ M	E+I+ N+ M+ D	E+ I+ N+ M+ D	E+ I+ N+ M+ D
是否起搏	是	是	是	是
输血小板(U)	20	10	10	10
输红细胞(ml)	800	1 200	1 200	1 200
输新鲜冰冻血浆(ml)	400	400	400	—
气管拔管时间(h)	14	11	48	9
IABP	—	—	是	—
术中尿量(ml)	2 000	900	1 500	1 000
术后右心功能不全发生时间(h)	—	24	4	—
CBP 后肺动脉高压	—	—	—	是
术后肾功能不全发生时间(h)	—	—	4	—
血糖(mmol/ ml)	—	24	—	—
ICU 时间(d)	12	9	15	6
住院(d)	213	56	79	60
存活状态与时间(月)	正常(16)	正常(12)	正常(9)	正常(3)

表 2 术前与术毕心功能变化

时相	HR	SBP	CVP	Pa(S)	CI	SvO <sub>2</sub>	EF
术前	98	120	14	52	1. 2	51	26
术后	114	124	13	32 *	2. 9 *	64 *	67 *

与术前比, \* $P<0.01$  Pa(S)指肺动脉收缩压

成功的关键<sup>[3]</sup>。右心功能不全时, 配合使用正性肌力药或缩血管药(例 2, 例 3), 如米力农、去氧肾上腺素、肾上腺素、多巴胺等。当右心衰时, 左心功能不能忽视, 当最低左房压时, 左心室提供良好的全身灌注和冠脉灌注, 则有利于减少室间隔的向右移位和干扰右心室的收缩性。如果上述处理不能满足全身灌注, 应尽早使用 IABP(例 3), 可以改善循环<sup>[3]</sup>。动物实验也证实, IABP 显著改善心功能, 提示左心缺血可引起右心功能不全, 可能通过心室互相依赖性机制(ventricular interdependence mechanism)<sup>[4]</sup>。

明确血液动力学目标, 复跳后保持 HR> 100 次/分、SBP> 120 mmHg、CI> 2. 5 L/m<sup>2</sup>、CVP> 12 cmH<sub>2</sub>O、SvO<sub>2</sub>> 60%和 Pa< 35 mmHg, 根据血液动力学参数来调节血管活性药剂量。值得一提的是 TEE 能及时准确地帮助麻醉医师确定心脏容量负荷的大小、心肌缺血的诊断和心肌收缩力的强弱, 从而对循环功能的调控提供帮助。

并发症的防治 例 2 术前无糖尿病, 但术后血糖高达 24 mmol/L, 4 d 内胰岛素用量高达 900~ 1 100 U, 以后用量递减, 3 周后停用降糖药。本组例 3 手术前有肾功能不全、

高龄(国内最大年龄心脏移植)等危险因素, 术后发生了急性肾功能不全, 经及时连续肾脏替代治疗(CRRT), 术后 1 周基本恢复到术前水平, 尿量也达到 2 000~ 3 000 ml/d, 并顺利脱离 CRRT。我们体会到, CRRT 要强调及早和连续性, 才能提高 CRRT 的成功率<sup>[5]</sup>。

因此, 充分而迅速的麻醉前准备, 发扬团队精神, 最大限度地从各个环节争取时间, 缩短冷缺血时间、多系统器官兼顾的监测与治疗, 显得尤为重要。

参 考 文 献

- 1 Bengel FM, Ueberfuhr P, Schiepel N, et al. Myocardial efficiency and sympathetic reinnervation after orthotopic heart transplantation: a noninvasive study with positron emission tomography. *Circulation*, 2001, 103: 1881-1886.
  - 2 孙晨光, 夏求明, 李咏梅. 同种异体原位心脏移植(附六例报道). *中华器官移植杂志*, 2000, 21: 237-239.
  - 3 Arafa OE, Geiran OR, Andersen K, et al. Intraaortic balloon pumping for predominantly right ventricular failure after heart transplantation. *Ann Thorac Surg*, 2000, 70: 1587-1593.
  - 4 Darrah WC, Sharpe MD, Guiraudon GM, et al. Intraaortic balloon counterpulsation improves right ventricular failure resulting from pressure overload. *Ann Thorac Surg*, 1997, 64: 1718-1723.
  - 5 Ouseph R, Brier ME, Jacobs AA, et al. Continuous venovenous hemofiltration and hemodialysis after orthotopic heart transplantation. *Am J kidney Dis* 1998; 32: 290-294.
- (收稿日期: 2003-01-08)