

心脏移植术后早期血流动力学研究

郑奇军 蔡振杰 俞世强 王晓武 程亮 刘维永

【摘要】 目的 分析原位心脏移植术后早期血流动力学变化,以指导临床治疗。方法 为 17 例扩张性心肌病、4 例心力衰竭、3 例克山病和 1 例冠状动脉搭桥术后患者施行原位心脏移植术,术后应用 Swan-Ganz 导管和彩色多普勒 B 型超声波对血流动力学指标进行监测,然后结合监测指标及临床表现,对治疗方案进行相应调整。结果 术后当天,肺毛细血管楔压(PAWP)、肺动脉收缩压(PASP)、中心静脉压(CVP)降低,心排血量(CO)、心排血指数(CI)增加;术后 1~7 d, PAWP、PASP、CVP 升高,右心室呈进行性增大,伴发心律失常、胸腔积液等,给予强心、利尿、扩血管治疗,23 例血流动力学状况逐步好转,恢复稳定;2 例无明显好转,分别于术后 16、23 d 死于多器官功能衰竭。结论 心脏移植术后血流动力学变化多发生在早期,主要为右心功能不全所致;及时监测血流动力学变化并分析其原因,可以正确指导临床治疗,对病情恢复及愈后起着重要作用。

【关键词】 心脏移植;血液动力学

Analysis of early hemodynamic changes after orthotopic heart transplantation ZHENG Qi-jun, CAI Zhen-jie, YU Shi-qiang, et al. Department of Cardiology, Xijing Hospital, the Fourth Military Medical University, Xi'an 710032, China

【Abstract】 **Objective** To review the clinical changes and the management experience of hemodynamics after orthotopic heart transplantation. **Methods** Orthotopic homologous heart transplantation was performed on 25 cases from January 2000 to October 2003. The hemodynamic changes were monitored after operation with Swan-Ganz catheter and color Doppler ultrasound. The therapy strategy was regulated when the monitor index and the clinical situation were referenced. **Results** PAWP, PASP, CVP, CO and CI were increased on the operation day. From the first day to the 7th day, PAWP, PASP and CVP were increased with right ventricle enlarged and sometimes arrhythmia and hydrothorax occurred. After strengthening heart, diuresis and stretching vessel, the hemodynamic changes of 23 cases were inversed and two cases' conditions got worse. The two patients died of multiple organ failure on the 16th and 23rd day respectively. **Conclusion** The hemodynamic changes often occur at the early term after orthotopic heart transplantation. The main change is the right ventricular failure. It is important for the patient's condition recovery and prognosis to monitor the hemodynamic changes and analyze the cause in order to direct the therapy.

【Key words】 Heart transplantation; Hemodynamics

关于心脏移植术后血流动力学变化以及它对病情的影响,报道较少。2000 年 1 月至 2003 年 10 月我们共施行原位心脏移植术 25 例,现就本组病例的术后血流动力学情况进行回顾性分析。

资料与方法

一、一般资料

本组 25 例中,男性 19 例,女性 6 例,年龄(33.0±8.5)岁(12~53 岁),体重(59±14)kg(31~86 kg)。其原发病,17 例为扩张性心肌病,4 例为心力衰竭,3 例为克山病,1 例为冠状动脉搭桥术后。临

床表现为多发恶性心律失常 4 例,心力衰竭 21 例。心功能(NYHA)Ⅱ级 4 例,Ⅳ级 21 例。5 例伴有重度肺动脉高压(肺动脉与主动脉收缩压比值>0.75),其余均伴有轻至中度肺动脉高压。术前胸片提示心胸比为 0.68 ± 0.10 ($0.58 \sim 0.82$)。术前超声心动图提示左室射血分数(EF)为 0.31 ± 0.09 ($0.21 \sim 0.42$);收缩幅度(ΔD)为 0.18 ± 0.06 ($0.08 \sim 0.26$)。术前心导管检查提示肺动脉收缩压为(45 ± 12)mm Hg($32 \sim 56$ mm Hg);肺毛细血管楔压为(20 ± 6)mm Hg($14 \sim 29$ mm Hg);心排血指数为(45.0 ± 10.0)ml·s⁻¹·m⁻²($35.0 \sim 63.3$ ml·s⁻¹·m⁻²);肺血管阻力为(7 ± 0.5)wood 单位($6 \sim 8$ wood 单位);肺小血管阻力为(4.25 ± 0.80)wood

单位(2.05~5.85 wood 单位)。本组受者术前均经内科积极治疗,未见明显变化,且病情反复,呈进行性加重,遂决定施行心脏移植术。供、受者 ABO 血型一致,群体反应性抗体(PRA)<10%。2 例供、受者的体重相差较大,受者的体重约为供者的 50%;3 例受者的体重较重,供者的体重仅为受者的 75%;20 例供、受者的体重差<15%。所有供心均能合适植入受者的心包腔内。

二、心脏移植

供心采用改良 St. Thomas 液灌注,4℃ Stanford 心肌保护液保存。均采用改良标准式原位心脏移植术,术中体外循环时间(135±23)min,主动脉阻断时间(78±12)min。供心热缺血时间 1~6 min,冷缺血时间 129~236 min。术后采用他克莫司(或环孢素 A)、霉酚酸酯(MMF)及泼尼松(Pred)预防急性排斥反应。排斥反应的诊断主要依靠临床症状与体征、心电图、超声心动图、血药浓度及心内膜活检等。

三、血流动力学监测

诱导麻醉后留置 Swan-Ganz 导管,进行持续血流动力学监测,一般留置 1 周左右。术后 1~7 d 连续床旁彩色多普勒 B 型超声波检查,以后定期间断随访。结合监测指标及临床表现,及时对治疗方案进行相应调整。

四、统计学处理

所得数据以均数±标准误表示,采用 SPLM 软件包处理,进行单因素及多因素分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、血流动力学变化

术后当天,肺毛细血管楔压(PAWP)、肺动脉收缩压(PASP)及中心静脉压(CVP)降低,心排血量

(CO)及心排血指数(CI)增加;术后 1~7 d,PAWP、PASP、CVP 升高,右心室呈进行性增大,以第 5 d 最为明显(表 1)。

二、临床情况

18 例进行常规免疫抑制治疗,同时启用小剂量多巴胺、异丙肾上腺素及硝普钠,加大利尿剂治疗,每天尿量比总入量多 600~1000 ml,维持 1 周左右,血流动力学状况逐步好转,恢复稳定(后有 2 例死亡,1 例术后 31 d 死于精神抑郁,1 例术后 22 d 死于消化道大出血)。

5 例重度肺动脉高压患者术后早期出现进行性右心衰竭,伴发胸腔积液、浮肿、少尿及心律失常等,首先给予强心、利尿、扩血管治疗,再加强免疫抑制治疗,症状无明显改善。当免疫监测除外排斥反应后,再次加强利尿、扩血管治疗,血流动力学指标逐步好转,恢复稳定(后有 1 例术后 28 d 死于曲霉菌感染)。其中 2 例受者体重较大者,于术后第 3 d 出现心房纤颤,1 例用去乙酰毛花苷、盐酸胺碘酮等抗心律失常药后好转,另 1 例抗心律失常药无效,后经体外电复律转为窦性心律。

2 例术前肝、肾功能异常,全身状况较差,术后给予强心、利尿、扩血管治疗,无明显好转,分别于术后 16、23 d 死于多器官功能衰竭。

讨 论

扩张性心肌病晚期,由于长期的左心衰竭导致肺小血管阻力增加,受者多伴有不同程度的肺动脉高压,这是导致术后早期右心衰竭的主要原因^[1]。原位心脏移植术后早期右心室呈进行性增大及 PASP 和 CVP 的波动,也说明了移植初期心脏适应受者的肺血管高阻力状态需要一定时间。因此,分析影响心脏移植术后血流动力学的因素时,首先会考虑受者的肺小血管阻力,其次考虑到良好的供心

表 1 心脏移植术后血流动力学变化

检测时间	n	心率 (次/min)	CVP (mm Hg)	PASP (mm Hg)	PAWP (mm Hg)	CI (ml·s ⁻¹ ·m ⁻²)	右室横径 (mm)	左室横径 (mm)	左室射血 分数
术 前	25	82±10	18±6	45±12	20±6	45.0±10.0			
手术当天	25	106±8 *	6±2 *	34±6 *	16±5 *	53.3±8.3 *			
术后第 1 d	25	98±7	8±2	37±7	17±5	56.7±3.3	28±6	46±7	0.61±0.05
术后第 3 d	25	97±10	11±3	40±9	20±6	68.3±10.0	30±7	47±7	0.69±0.08
术后第 5 d	25	95±7	15±4 △	45±10 △	23±6 △	58.3±6.7	33±8	48±8	0.63±0.05
术后第 7 d	25	89±6	13±4	41±9	20±6	63.3±8.3	31±8	46±7	0.65±0.06
术后第 10 d	25	83±5 △	9±3	38±8	18±5	65.0±8.3	30±6	46±6	0.67±0.06

注: * 与术前比较, $P<0.05$; △与手术当天比较, $P<0.05$

保护、合适的供受者体重匹配及受者术前肝肾功能情况等^[2], 而因水钠潴留引起容量超负荷所致的血流动力学的改变却未能得到足够的重视。

术前长期的心脏功能衰竭, 使得心脏移植患者处于水肿状态, 术后免疫抑制治疗中, 早期大剂量激素的应用也加剧了水钠潴留, 同时, 由于心脏的去神经作用, 导致心肾反射异常, 当容量负荷增加时, 不能有效地抑制抗利尿激素及肾素-血管紧张素-醛固酮系统活性, 容易引起明显的水钠潴留现象, 导致容量超负荷, 引起术后血流动力学改变^[3]。本组病例中, 无论术前肺血管阻力高低, 进行常规免疫抑制治疗, 同时启用小剂量多巴胺、异丙肾上腺素、硝普钠及前列地尔等治疗, 大部分患者术后早期仍出现 PAWP、PASP、CVP 升高, 右心室呈进行性增大, 有的还伴发浮肿、少尿或心律失常等症状。当加大利尿剂治疗, 每天尿量比总入量多 600 ~ 1000 ml, 维持 1 周左右后, 血流动力学指标逐步好转, 恢复稳定。因此, 水钠潴留导致的容量超负荷对心脏移植术后血流动力学的改变也起着重要的作用。

原位心脏移植术后发生急性排斥反应, 常常导致心肌细胞变性、坏死, 心脏功能下降, 出现右心室进行性增大以及 PAWP、PASP 和 CVP 升高等改变。因此, 血流动力学的观察和动态监测成为判断早期急性排斥反应的重要方法之一^[4]。本组 5 例术后早期 PAWP、PASP、CVP 升高, 右心室呈进行性增大, 伴发浮肿、少尿或心律失常等症状, 早期判断为排斥反应, 而加强免疫抑制治疗, 其结果是症状无

明显改善, 甚至有加重趋势, 于是考虑可能与肺动脉压力高、心肌缺血以及容量超负荷有关, 再次加强利尿、扩血管治疗, 血流动力学指标逐步好转, 恢复稳定, 治疗结果排除了急性排斥反应, 证实了与容量超负荷有关。

此外, 本组术后共发生急性排斥反应 11 次, 其中 18.2 % (2/11) 发生在术后 1 个月内, 72.7 % (8/11) 发生在术后 3 个月, 而血流动力学改变主要发生在术后 2 周左右。因此, 在系统的免疫监测和免疫抑制治疗的前提下, 在分析导致术后早期血流动力学变化的因素时, 一般并不首先考虑急性排斥反应, 而是考虑可能与受者的肺小血管阻力、供心保护以及容量超负荷有关, 尤其要注意水钠潴留导致的容量超负荷。

参 考 文 献

- 1 Stobierska-Dzierzek B, Awad H, Michler RE. The evolving management of acute right-sided heart failure in cardiac transplant recipients. J Am Coll Cardiol. 2001; 38: 923-931.
- 2 廖崇先, 李增祺, 陈道中, 等. 原位心脏移植 18 例. 中华胸心血管外科杂志, 2001, 17: 204-206.
- 3 Aziz TM, Saad RA, Burgess ML, et al. Clinical significance of tricuspid valve dysfunction after orthotopic heart transplantation. J Heart Lung Transplant, 2002, 21: 1101-1108.
- 4 Puleo JA, Aranda JM, Weston MW, et al. Noninvasive detection of allograft rejection in heart transplant recipients by use of Doppler tissue imaging. J Heart Lung Transplant, 1998, 17: 176-184.

(收稿日期: 2004-11-23)

读者·作者·编者

本刊关于统计学处理的描述及表格的要求

一、根据人民卫生出版社出版的全国高等学校教材《卫生统计学》第 5 版, 报告统计学检验的结论时, 对 P 值小于或等于检验水准(一般为 0.05)的情况, 一律描述为“差异有统计学意义”, 同时写明 P 的具体数值或相应的不等式, 不再采用将 $P < 0.05$ 描述为“差异有显著意义(或差异有显著性)”、将 $P < 0.01$ 描述为“差异有非常显著意义(或差异有非常显著性)”的表达方法。在用不等式表示 P 值时, 一般情况下选用 $P > 0.05$ 、 $P < 0.05$ 和 $P < 0.01$ 三种表达方式即可满足需要, 无需再细分为 $P < 0.001$ 或 $P < 0.0001$ 。表格中用角码注明 P 值时, 请说明谁与谁比较。

二、根据 GB/T 7408-94《数据元和交换格式信息交换日期和时间表示法》, 由特定起点与终点界定的时间段的表示, 起点与终点之间以一字线为分隔符, 而不再用波纹线“~”, 如 2001—2004 年, 可用“2001 至 2004 年”表示, 而不再表示为“2001 ~ 2004 年”。除了上述时间段之外的其它计数、计量范围的表示, 仍然用波纹线“~”, 如 2 ~ 8 kg。

三、为便于表格的排版和版式的美观, 表格中注释用的角码符号一律采用单个角码符号, 如“*、△、▲、☆、”等, 而不用“*、**、***”的形式。