

# 超声对原位心脏移植术后早期观察及血液动力学监测

张幼祥 何晓虹 吴成权 董静

**摘要** 目的: 超声对原位心脏移植术后早期观察及血液动力学监测。方法: 3例患者术后第 1~8 天连续床旁超声检查, 以后定期间断随访。结果: 3例术后第 1 天右室呈进行性增大, 第 4~5 天达最大径, 后逐渐平稳并趋向缩小。肺动脉压及中心静脉压均增高; 心室壁增厚, 左室心肌重量增加且左室呈高动力状态; 1 例术后当天心室壁运动减弱, 平坦, 第 3 天恢复; 三尖瓣返流且返流逐渐减轻, 1~9 个月未见完全消失; 术后出现心包及胸腔积液, 1~3 个月消失, 积液与排异反应关系密切; 多普勒测量左室等容舒张时间与移植心脏患者后期死亡率有关; 供、受体心房吻合处形成特异性突起, 心房扩大。结论: 原位心脏移植术后超声心动图对移植心脏早期观察及动态监测不失为临床判断其手术疗效及是否存在早期排异反应的重要方法之一。

**关键词** 原位心脏移植 超声心动图

## Early Hemodynamic Monitoring with Ultrasonic Cardiography After Cardiac Orthotopic Transplantation

Zhang Youxiang, He Xiaohong, Wu Chengquan, et al

Nanjing First Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing 210006 China

**ABSTRACT Objective** To evaluate the value of hemodynamic monitoring with ultrasonic cardiography (UCG) after cardiac orthotopic transplantation. **Methods** All patients with cardiac functions Grade III or IV were in the end stage of dilated cardiomyopathy. Continuous bedside UCG was done 1~8 days after transplantation and intermittent monitorings were periodically followed up. **Results** The right ventricular sizes of these patients were all progressively enlarged on the first day, reached to maximum on the 4th or 5th day and were subsequently and stably decreased. Pulmonary artery pressure and central venous pressure were risen. Ventricular walls were thickened. The left ventricular myocardial masses were raised and left ventricles were in hyperkinetic circulatory state. One patient's ventricular movement became weakened and flattened on the operation day and recovered on the 3rd day. Tricuspid valvular regurgitation occurred and became weaker and weaker but sustained 1~9 months. Pericardial and pleural effusions which were closely related to rejection appeared after transplantation, and disappeared between 1~3 months. The isovolumetric diastolic time measured by Doppler was related to the mortality of patients in the later period of cardiac transplantation. Atrial dilations and specific projections on the anastomotic atrial rims were found in both donors and recipients. **Conclusions** Early hemodynamic monitoring by UCG following cardiac orthotopic transplantation is one of the important methods used for clinical evaluating operative effects and for verdicting early rejections.

**KEY WORDS** Orthotopic cardiac transplantation Ultrasonic cardiography

心脏移植是终末期心脏病唯一有效的治疗手段, 其 1 年存活率达 80%~85%。国内开展甚少, 未见到有关超声心动图系列报道及老年移植患者报道。我院自 2001 年 8 月以来, 成功地进行了 3 例同种异体原位心脏移植术, 其中 1 例年龄在 60 岁以上, 为国内首例。现将超声对原位心脏移植术后早期观察及血液动力学监测结果报道如下。

### 资料与方法

例 1, 女性, 51 岁。扩张型心肌病终末期合并 II 型糖尿病, 心功能 IV 级。例 2, 男性, 26 岁, 体重 105 kg。扩张型心肌病终末期, 心功能 III 级。例 3, 男性, 61 岁。扩张型心肌病终末期合并慢性肝、肾疾病, 心功能 IV 级。3 例患者术后第 1~8 天 (例 3 当天) 连续床旁超声检查, 以后分别于半月、一个月、三个月及半年 (例 1 未全月) 间断超声随访。超声采用美国

操作者检查 患者体位 仪器增益及 Scale 设置等相同。每例患者测量 3~ 5个心动周期, 显示并录像。常规测量心房径 心室径 (LA RA LV RV) 室壁厚度 (RVW IVS LVPW) 并观察其运动情况。左室心肌重量 (LVM)、左室心排指数 (CI)、左室射血分数 (LVEF)、二尖瓣 E/A 比值、左室等容舒张时间 (IVRT)、肺动脉收缩压 (PASP)、三尖瓣返流 (TR)、心包及胸腔积液 (PE) 宽度、同步测心率 (HR)、中心静脉压 (CVP) 等数据。

结 果

本组 3例患者中例 1 2术后第 1天 RV 呈进行性增大, 第 4~ 5天达 30 mm, 以后逐渐平稳并趋向缩小, 3个月时分别缩小至 24 mm 及 22 mm 例 3术后当天 RV 即显著增大, 四腔心观其横径 59 mm, 上下径 85 mm 第 2天达最大值 (40.5 mm) 第 8天缩小

到 29 mm

术后第 1天例 1 RVW IVS 及 LVPW 厚度增加至 10 12及 13 (mm), 第 8天降至 7.0 9.0 及 9.4 (mm) 例 2术后第 1天、例 3术后当天 RVW IVS 及 LVPW 厚度分别为 4.8 8.7 8.7 (mm) 及 6.3 7.0 8.0 (mm)。第 4~ 5天均增至最厚, 以后逐渐变薄, 1~ 3个月室壁厚度恢复正常 例 1 2术后室壁运动均增强 例 3术后当天 LVW 运动明显减弱, RVW 运动平坦 第 1天较前天略有增强, 第 3天起运动逐渐恢复正常。术后第 1天例 1 2 LVM 均增加 (222 g 249 g), 第 8天重量明显减轻至 175 g 180 g 例 3术后当天 LVM 135 g, 第 3天增至 167 g, 后渐降并趋于稳定。3例患者心脏平均测值参数见表 1

本组移植心脏术后除例 3当天 LVEF 为 40% 外, 例 1 2 LVEF 为 80% 及 70%, 均处于增高状态 多普勒测量 IVRT 及 MV-E/A 比值两项参数均在正常

表 1 3例心脏移植术后早期超声心动图参数 (平均值)

病例	检查天数	RVW	RV Dd	IV Sd	LVDd	LV PW d	LVM	TR	PE	胸腔积液 (mm)	
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(g)	(cm <sup>2</sup> )	(mm)	L	R
例 1	术后第 1天	10.0	29.2	12.0	40.0	13.0	222	3.4	7.8	无	16
	术后第 2天	7.7	29.2	11.0	41.3	12.3	207	3.8	7.8	无	16
	术后第 3天	6.2	31.5	10.0	41.5	12.3	198	3.1	7.8	无	16
	术后第 4天	6.9	30.0	10.0	44.8	11.9	214	3.5	6.0	无	20
	术后第 5天	7.7	27.7	10.3	44.6	11.5	211	4.0	6.0	无	20
	术后第 6天	6.9	27.7	10.0	46.1	10.0	200	4.2	6.0	无	20
	术后第 7天	6.9	27.6	10.0	44.6	9.4	190	3.2	6.0	无	20
	术后第 8天	7.0	27.6	9.0	45.6	9.4	175	2.8	6.0	无	20
例 2	术后第 1天	4.8	19.2	8.7	59.0	8.7	249	4.5	10	15	20
	术后第 2天	5.2	20.8	8.7	55.5	8.7	224	4.0	10	15	20
	术后第 3天	5.2	27.7	7.8	49.3	8.7	172	4.4	12	15	28
	术后第 4天	5.3	29.8	7.7	51.0	9.0	183	3.8	12	15	32
	术后第 5天	5.3	30.0	8.9	50.0	9.6	201	4.5	12	15	42
	术后第 6天	5.0	27.7	7.8	49.3	9.5	183	4.2	12	17	10
	术后第 7天	4.8	29.0	7.7	51.0	9.0	188	4.1	12	17	10
	术后第 8天	4.3	27.7	7.0	52.8	8.0	180	3.8	12	17	10
例 3	术后当天	6.3	36.0	7.0	46.0	8.0	135	2.6	5	2	20
	术后第 1天	6.3	38.2	7.7	48.0	7.7	153	2.4	5	2	25
	术后第 2天	6.7	40.5	6.9	45.0	9.5	146	3.9	5	25	35
	术后第 3天	6.7	35.5	8.0	46.7	9.5	167	3.8	5	25	40
	术后第 4天	6.8	33.8	7.7	45.0	9.6	157	4.2	7	25	48
	术后第 5天	10.0	34.6	7.6	45.2	9.4	152	4.8	7	25	20
	术后第 6天	8.5	33.6	7.5	45.0	9.5	152	4.4	7	25	20
	术后第 7天	6.0	29.0	7.0	43.0	9.0	147	4.1	6	25	20

注: 右室壁 -RV W, 右室舒张末期内径 -RV Dd, 室间隔厚度 -IV Sd, 左室舒张末期内径 -LVDd,

值范围内波动<sup>[1]</sup>。术后早期存在不同程度的三尖瓣返流,但返流程度较轻。其蓝色返流束面积最大为 4.8 cm<sup>2</sup>,最小为 2.4 cm<sup>2</sup>,并逐渐减少,超声随访 1~9个月三尖瓣返流束仍未见完全消失。3例患者术后均出现不等量的心包及胸腔积液,其心包积液量较稳定,未见持续增加及短时间内剧增情况。例 2、3左侧胸腔积液宽度为 15 mm及 25 mm,右侧为 20 mm。第 5~6天分别达最高峰(42 mm及 48 mm),后减少并稳定在

7 mm左右,3个月内心包及胸腔积液消失。术后 LA、RA均明显增大,其中例 3横径 51 mm,上下径 71 mm。超声随访 1~9个月见有不同程度缩小,但仍较正常人心房为大。3例供、受体心房壁吻合处均见特异性突起(图 1箭头标示处),同步监测 PASP及 CVP,术后 3~4天达高峰,7~8天下降。HR大多在 100次/分以上。3例平均值参数见表 2。

表 2 3例心脏移植术后早期血液动力学变化 (平均值)

病例	检查天数	HR (次/分)	PASP (KPA)	CVP (cm H <sub>2</sub> O)	CI (L·min <sup>-1</sup> ·m <sup>-2</sup> )	LV EF (%)	MV-E/A	IV RT (ms)
例 1	术后第 1天	100	4.0	13	5.1	80	1.7	67
	术后第 2天	102	4.9	15	4.4	69	1.6	70
	术后第 3天	99	4.5	16	4.1	60	1.4	74
	术后第 4天	99	4.3	16	4.9	67	1.4	70
	术后第 5天	103	2.9	11	3.6	67	1.5	68
	术后第 6天	103	3.1	11	3.5	70	1.7	76
	术后第 7天	100	3.1	10	3.9	70	1.3	71
	术后第 8天	96	2.7	10	3.1	69	1.6	66
例 2	术后第 1天	108	4.4	16.0	3.6	70	1.8	72
	术后第 2天	166	4.0	18.0	3.7	73	1.9	75
	术后第 3天	140	4.9	18.0	5.0	69	1.4	78
	术后第 4天	130	4.4	17.5	3.7	58	1.3	79
	术后第 5天	110	4.4	15.0	5.7	57	1.6	82
	术后第 6天	112	4.9	16.0	4.5	59	1.5	74
	术后第 7天	120	4.3	10.0	4.5	61	1.4	70
	术后第 8天	110	3.7	10.0	4.1	68	1.3	70
例 3	术后当天	144	4.0	17	4.1	44	1.3	64
	术后第 1天	106	4.3	19	3.4	57	1.5	74
	术后第 2天	107	4.0	21	4.4	73	1.6	76
	术后第 3天	111	4.8	20	4.4	74	1.4	68
	术后第 4天	112	4.6	17	4.2	76	1.7	78
	术后第 5天	114	4.3	17	3.5	76	1.8	76
	术后第 6天	112	4.4	15	3.5	69	1.4	74
	术后第 7天	102	4.2	18	3.6	67	1.2	70

注: 心率 -HR, 肺动脉收缩压 -PASP, 中心静脉压 -CVP, 心排指数 -CI, 左室射血分数 -LVEF, 二尖瓣 MV-E/A比值, 左室等容舒张时间 -IV RT

讨 论

原位心脏移植术后超声心动图对移植心脏早期形态学、血液动力学变化的观察及动态监测不失为临床判断其手术疗效及是否存在早期急性排异反应的重要方法之一,但最可靠的方法是心肌内膜活检组织学检

本组 1例患者根据需要做了心肌内膜活检证实无早期排异反应。

本组患者术后早期及 9个月内超声心动图随访结果表明,原位移植心脏术后早期右室呈进行性增大及 PASP和 CVP的动态变化,说明移植心脏右室初期适应受体高肺血管阻力状态需要一定时间。有文献报道



图 1 原位心脏移植心尖四腔心, 箭头所指为供受体心房吻合处特异性突起

加重时, 应考虑急性排异反应<sup>[3]</sup>。但本组中例 3 术后当天右室即扩大且右室收缩无力 (左室运动减弱), 第 2 天增加至最大值 (40.5 mm)。作者认为, 可能是由于供体心脏移植术前的再灌注损伤或心脏离体时间过长, 导致心肌急性缺血而引起心室功能障碍。同时患者术前已存在慢性肾病病史, 肾脏灌注不足, 临床上出现急性肾功能损害, 二者互为因果所致。后经急诊血液透析治疗减轻右心负荷, 使其右室迅速缩小, 术后第 7 天回缩到 29 mm。故此例患者短时间内右室急剧增大情况不考虑为早期排异反应。术后室壁增厚及左室心肌重量增加因移植心脏早期水肿所致, 随水肿逐渐消退心肌重量也随之减轻。本组超声观察结果得以证实。移植心脏术后早期左室呈高动力性收缩 (例 3 除外), 其机制可能为无神经支配的移植心脏心肌  $\beta$ -受体数量和亲和力增加所致。本组多普勒测量 IVRT 大多在 70 ms 以上,  $MV-E/A > 1$ , 属正常范围。IVRT 确信为评价左室舒张功能最为敏感的指标。有作者认为移植心脏术后 6 个月以内舒张功能障碍与患者后期死亡率增高有密切关系<sup>[4]</sup>。连续监测所见不同程度三尖瓣返流与右室扩大导致三尖瓣环扩大及肺动脉高压有关, 也可能因移植心脏术后早期三尖瓣叶水肿致闭合不全而引起。移植心脏 3 个月内发生心包积液报道不一, 通常认为由于主动脉和肺动脉广泛分离时, 淋

巴液流入心包膜所致, 一般不影响血液动力学改变。心包积液呈进行性增加且持续存在则提示急性排异和免疫反应<sup>[5]</sup>。术后胸腔积液的存在, 是因为渗出所致。超声观察即使是一般开胸手术患者术后均有存在, 应与早期排异反应相区别, 对积液量增加较快, 持续存在者应考虑急性排异反应可能性。另外, 胸腔积液的存在, 可能对心脏造成外源性挤压而使心脏舒张充盈受限, 影响心功能。本组例 2、3 患者即是如此。术后第 5 天右侧胸腔积液暗区宽度达 42 mm 及 48 mm。患者临床上出现胸闷不适, 经超声定位穿刺抽液 800 ml 及 1 000 ml 后, 患者症状缓解, 心功能改善。故超声对观察积液消涨情况并及时处理十分重要。移植心脏术后建立了一个形态异常的心房, 表现为左、右房扩大, 其中例 3 心房上下径 71 mm。供、受体心房吻合处形成特异性突起 (图 1), 且受体心房收缩不协调与文献报道一致<sup>[6]</sup>。

## 参考文献

- 1 Garcia MJ, Thomas JD, Klein AL, et al. New Doppler echocardiographic applications for the study of diastolic function. *J Am Coll Cardiol* 1998 Oct; 32(4): 865-875
- 2 Valantine HA, Fowler MB, Hunt SA, et al. Changes in Doppler echocardiographic indexes of LV function as potential markers of acute cardiac rejection. *Circulation*, 1987, 76(Suppl V): 86-87
- 3 田家玮, 杨惠, 王素梅, 等. 心脏移植术后应用彩色多普勒超声检查的意义. *中国超声医学杂志*, 1998, 14(10): 17-19
- 4 Ross HJ, Gullestad L, Hunt SA, et al. Early Doppler echocardiographic dysfunction is associated with an increased mortality in orthotopic cardiac transplantation. *Circulation* 1996 Nov 1; 94(9 suppl): 11 289-293
- 5 Gliberto GR, Cataldo G, Cipriani M, et al. Echocardiographic assessment of cardiac allograft rejection. *Eur Heart J*, 1989, 10: 400-408
- 6 李守平, 王力岩, 吴清玉, 等. 超声技术对移植心脏评价研究及进展. *中华超声影像学杂志*, 1995, 4: 131-132

(2002-06-24 收稿, 236 天刊出)

## 请会员交纳会费

我会会员每年应交纳会费 10 元, 最好一次交纳 3~5 年, 总会将给交纳会费者开正式专用收据, 汇款至北京 9770 信箱, 总会会计室收。邮编: 100101。如逾期不交纳会费, 将不再享有会员权利。

中国超声医学工程学会

2002-12