

应用三平面斑点追踪显像评价射血分数正常的心脏移植患者左心室收缩力及收缩同步性异常

陈海燕 潘翠珍 孙敏敏 舒先红

【摘要】 目的 探讨射血分数正常的心脏移植患者是否存在左心室收缩及收缩同步性异常。**方法** 随机入组心脏移植术后常规随访患者中射血分数等常规超声心动图参数正常者 15 例, 作为病例组; 并同期入组 20 例正常人, 作为对照组。应用 GE E9 超声显像仪 (4V-D 探头) 探头于心尖部采集同步三平面图像 (心尖四腔心观、三腔心观及二腔心观), 图像存储后应用 EchoPAC 分析软件包脱机分析并测量心尖四腔观 (GLPS-A4C)、三腔观 (GLPS-LAX)、二腔观 (GLPS-A2C) 及左心室 (GLPS) 心肌长轴应变均值及 18 节段达峰时间, 并计算 18 节段达峰时间标准差 (18-SD)。所有心脏移植患者超声心动图检查 12 h 内行血常规检查, 记录外周血白细胞计数, 中性粒细胞百分比及淋巴细胞百分比。**结果** (1) 病例组心肌峰值应变显著小于对照组, 18 节段达峰时间标准差显著大于对照组 ($P<0.01$)。 (2) 心脏移植患者 18 节段达峰时间标准差 (18-SD) 与白细胞计数呈正相关 ($r=0.54$, $P<0.05$)。**结论** (1) 同步三平面法能够采集同一心动周期的心尖四腔观、三腔观及二腔观二维图像, 有助于准确地评价心脏收缩的同步性, 可用于心脏移植后患者心功能的随访。 (2) 心脏移植患者存在亚临床心肌收缩功能异常及心肌收缩不同步, 这种异常或与移植后慢性排异有关。

【关键词】 心脏移植; 超声心动描记术; 心肌收缩; 每搏输出量

Assessment of sub-clinical left ventricular dysfunction in asymptomatic heart transplantation patients with normal left ventricular ejection fraction by tri-plane imaging CHEN Hai-yan, PAN Cui-zhen, SUN Min-min, SHU Xian-hong. Department of Echocardiography, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai Institute of Cardiovascular Diseases, Shanghai Institute of Medical Imaging, Shanghai 200032, China

Corresponding author: PAN Cui-zhen, Email: pan.cuizhen@zs-hospital.sh.cn

【Abstract】 Objectives To evaluate whether heart transplantation patients with normal left ventricular ejection fraction (LVEF) have subclinical left ventricular systolic dysfunction. **Methods** Fifteen heart transplantation patients with normal echocardiography results were enrolled as Patient Group while twenty healthy subjects were enrolled as Control Group. Loops including apical four chamber view (A4C), apical long-axis view (LAX) and apical two chamber view (A2C) of the same cardiac cycle were acquired using GE E9 Ultrasound machine (4V-D transducer) and were then analyzed offline. Average longitudinal peak strain of A4C, LAX, A2C and left ventricle were measured. Time to peak strain of 18 segments was measured and their standard deviation (18-SD) was calculated. All the patients received blood routine exam within 12 hours before or after echocardiography. **Results** Longitudinal peak strains of the Patient Group were significantly smaller than those of the Control Group while its 18-SD was significantly larger. Moreover, in patients group, 18-SD showed positive relation to WBC accounts ($r=0.54$, $P<0.05$). **Conclusions** Tri-plane imaging can help us acquire loops of apical four chamber view, apical long-axis view and apical two chamber view of the same cardiac cycle, which is helpful in accurate synchronism assessment and the follow-up of heart transplantation patients. Heart transplantation patients have subclinical left ventricular systolic dysfunction and asynchrony, which may result from chronic rejection.

【Key words】 Heart transplantation; Echocardiography; Myocardial contraction; Stroke volume

免疫抑制剂的使用降低了心脏移植术后的急性排斥事件，然而术后远期的慢性移植物失功的发生并未得到改善^[1]。本研究应用同步三平面法评价射血分数正常的无症状心脏移植患者左心室心肌应变，旨在探讨心脏移植患者无急性排斥发生时左心室心肌是否存在亚临床收缩功能损伤。

资料与方法

1. 研究对象：2012年1~6月心脏移植后常规随访超声心动图检查患者15例：1例移植患者胸骨旁透声窗欠佳未入组，余14例均随机入组为病例组（术前13例为扩张性心肌病，1例为缺血性心肌病）。其中男9例，女5例，平均年龄（40.10±14.67）岁；心脏移植术后存活14~87个月，中位生存时间56个月。

入组健康人20例为对照组。对照组研究对象为同期行体格检查，心电图、血常规、血糖、血脂、肝功能、肾功能及电解质正常者。其中男12例，女8例；平均年龄（43.69±14.81）岁。

2. 仪器与方法：应用GE E9超声显像仪（4V-D探头）采集图像，并以EchoPAC分析软件包脱机分析。于心尖部采集同步三平面二维图像（同时显示心尖四腔心观、三腔心观及二腔心观）（图1）。将左心室心肌分为18节段：横向地按照四腔心观、三腔心观及二腔心观分别分为下间隔及前侧壁、前间隔及下侧壁、前壁及下壁6个壁；纵向地按照左心室长轴等分为基底段、中间段、心尖段3个段。将图像存储后应用EchoPAC分析软件包脱机分析：测量心尖四腔观（GLPS-A4C）、三腔观（GLPS-LAX）及二腔观（GLPS-A2C）心肌长轴应变均值及18节段达峰时间，并计算18节段达峰时间标准差（18-SD）。

3. 统计学分析：采用SPSS 11.5统计学分析软件，测量数据用均值±标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，对于符合方差齐性的变量的组间比较，用非配对t检验。病例组18-SD与血常规白细胞计数、淋巴细胞计数及中性粒细胞计数间相关性采用Pearson双变量法。所有统计结果均以P<0.05为差异有统计学意义。

结 果

病例组心尖四腔观（GLPS-A4C）、三腔观（GLPS-LAX）及二腔观（GLPS-A2C）心肌长轴应变均值显著小于对照组；18节段达峰时间标准差（18-SD）显著大于对照组（表1，图2）。

心脏移植患者18节段达峰时间标准差（18-SD）与白细胞计数呈正相关（ $r=0.54$ ， $P<0.04$ ）（图3）。

讨 论

实时三平面显像以三维探头进行图像采集，同步显示心脏互成60°角的三个二维平面。与单心动周期实时三维超声心动图一样，能在同一心动周期的同一时相、同时研究心脏多个节段的活动，两者在心脏收缩同步性及心腔容积的评价方面，尤其是心律失常患者中的应用具有显著优势^[2-3]。由于实时三平面法选择性地显示了三个感兴趣二维平面，提高了图像的帧频，因此在心脏收缩同步性的评价方面更胜一筹。

本研究应用该技术采集图像，对左心室心肌的应变峰值及达峰时间进行评价。研究发现心脏移植患者即使左心室射血分数正常、无排斥相关临床症状或实验室检查依据，心肌应变峰值也显著下降，且左心室心肌收缩同步性较正常人差。急性排斥和感染是心脏移植术后早期最为主要的两大不良事件，约60%~70%的患者在术后一年内曾经遭受过二者之一^[1]。及时的治疗可以治愈一过性的急性排斥和感染，却无法完全治愈其对心肌造成的损伤。尽管免疫抑制剂的使用大大降低了心脏移植后急性排斥的发生率，然而对于慢性排斥却无显著作用^[1]。此外，免疫抑制剂的使用也引入了药物毒性作用。上述诸多因素均可导致心脏移植术后供心心肌功能的损伤，从而表现为收缩期心肌应变峰值的降低。由于各种损伤因素并非均匀一致地作用于每个心肌，心肌的损伤存在显著的异质性，因此导致了心脏移植术后心肌收缩同步性的异常。

本研究还发现心脏移植患者18-SD与其外周血白细胞计数呈正相关，即外周血白细胞计数越高其心肌

表1 对照组与病例组三平面斑点追踪相关参数比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别	例数	GLPS-LAX(%)	GLPS-A4C(%)	GLPS-A2C(%)	GLPS(%)	18-SD
对照组	20	20.61±4.40	21.31±4.15	21.45±4.58	21.12±3.75	15.74±3.75
病例组	14	15.31±4.30	16.13±3.64	16.46±3.58	15.96±3.35	27.63±10.80
P值		0.001 877	0.000 873	0.001 63	0.000 345	0.000 14

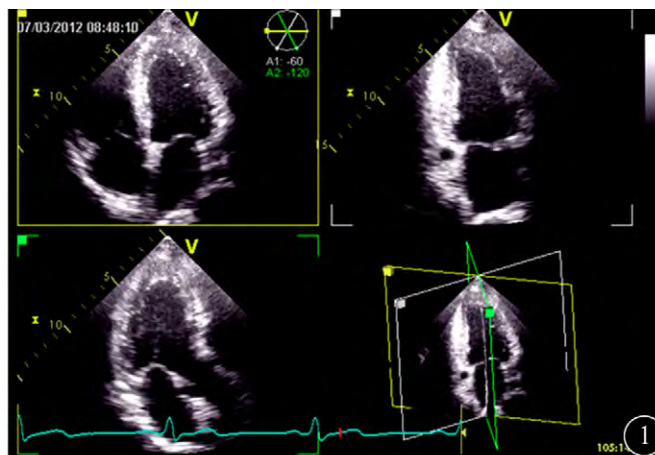


图1 同步三平面二维图像于心尖部以4V-D探头采集,可同时显示心尖四腔心观、三腔心观及二腔心观或任意三个平面

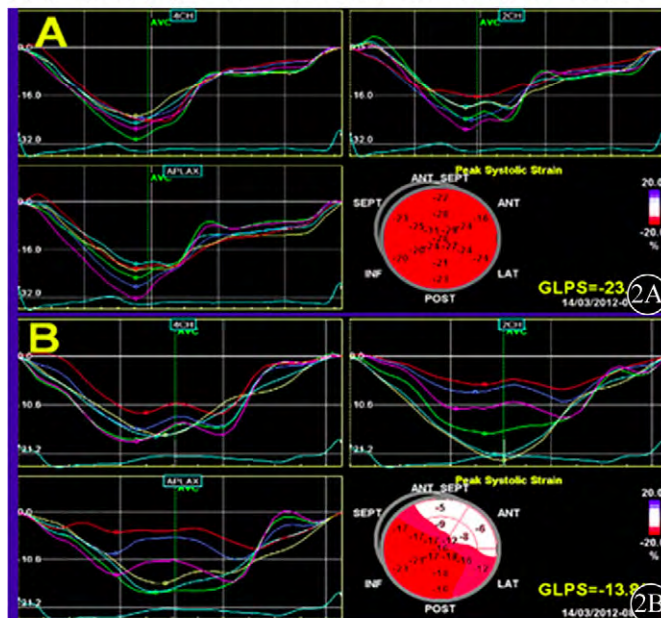


图2 对照组与病例组三平面应变曲线对照图。2A: 对照组; 2B: 病例组。对比两图可见, 对照组收缩期应变峰值较大, 且达峰时间整齐划一; 相形之下, 病例组收缩期应变峰值较小, 且达峰时间杂乱无章

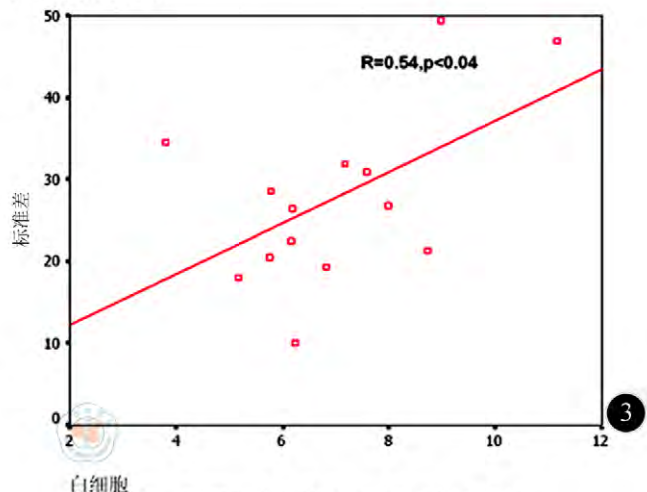


图3 外周血白细胞与18-SD相关性曲线

收缩的不同步越显著。外周血白细胞常用于心脏移植术后患者的长期随访,其降低或升高对于临床判断免疫抑制剂使用过度或发生排异有提示作用^[4-5]。Kim等^[6]对109例心脏移植的患儿进行回顾性研究发现免疫抑制剂使用后容易发生白细胞抑制的患儿,其术后的生存时间更长、排异相关不良事件豁免率更高,文章指出这一现象的发生可能与免疫系统的个体差异有关。其他一些研究也证实了排异与个体基因多样性存在着密切的联系^[7-9]。本研究认为正是这种免疫系统的个体差异导致了免疫抑制剂使用后外周血白细胞计数的不同,因此外周血白细胞计数越高的患者,其发生急性排异导致心肌损伤的概率越大,因此心肌节段运动的同步性也越差。

参 考 文 献

[1] Subherwal S, Kobashigawa JA, Cogert G, et al. Incidence of acute cellular rejection and non-cellular rejection in cardiac transplantation. *Transplant Proc*, 2004, 36: 3171-3172.

[2] 陈海燕, 潘翠珍, 陈昶宇等. 单心动周期实时三维超声评价心脏移植患者右心室形态及功能. *中华超声影像学杂志*, 2010, 19: 921-924.

[3] Nucifora G, Badano LP, Dall'Armellina E, et al. Fast data acquisition and analysis with real time triplane echocardiography for the assessment of

left ventricular size and function: a validation study. *Echocardiography*, 2009, 26: 66-75.

[4] Ziegler JB, Hansen P, Cooper DA, et al. Monitoring immune function during immunosuppressive therapy. *Aust N Z J Med*, 1976, 6: 136-141.

[5] Magee MH, Blum RA, Lates CD, et al. Pharmacokinetic/pharmacodynamic model for prednisolone inhibition of whole blood lymphocyte proliferation. *Br J Clin Pharmacol*, 2002, 53: 474-484.

[6] Kim JJ, Dreyer WJ, O'Brian Smith E, et al. Leukocyte suppression is associated with improved clinical outcomes in children's status after orthotopic heart transplantation. *J Heart Lung Transplant*, 2006, 25: 195-199.

[7] Wang H, Hosiawa KA, Min W, et al. Cytokines regulate the pattern of rejection and susceptibility to cyclosporine therapy in different mouse recipient strains after cardiac allografting. *J Immunol*, 2003, 171: 3823-3836.

[8] Awad MR, Webber S, Boyle G, et al. The effect of cytokine gene polymorphisms on pediatric heart allograft outcome. *J Heart Lung Transplant*, 2001, 20: 625-630.

[9] Härtel C, Schumacher N, Fricke L, et al. Sensitivity of whole-blood T lymphocytes in individual patients to tacrolimus (FK 506): impact of interleukin-2 mRNA expression as surrogate measure of immunosuppressive effect. *Clin Chem*, 2004, 50: 141-151.

(收稿日期: 2013-09-24)

(本文编辑: 张岚)

陈海燕, 潘翠珍, 孙敏敏, 等. 应用三平面斑点追踪显像评价射血分数正常的心脏移植患者左心室收缩力及收缩同步性异常 [J/CD]. *中华临床医师杂志: 电子版*, 2013, 7 (22): 9997-10000.