

缺血性二尖瓣反流患者冠状动脉介入治疗术前后的超声定量分析

白文娟 刘丹 唐红 饶莉

摘要 **目的** 应用二维斑点追踪成像技术评价缺血性二尖瓣反流(IMR)患者冠状动脉介入治疗术前后左室心肌功能及二尖瓣反流容积的变化。**方法** 选取亚急性心肌梗死患者 41 例,所有患者于冠状动脉介入治疗术前 72 h 内及术后 6 个月采集超声图像,并进行二尖瓣反流容积定量和心肌应变定量分析。根据二尖瓣反流容积变化情况将 41 例患者分为非恶化组(I组)和恶化组(II组),对比分析两组术前、术后超声检测情况。**结果** 41 例患者分别为 I 组 28 例和 II 组 13 例。I 组患者术后二尖瓣反流容积较术前明显减少,左室射血分数较术前升高($P<0.05$);各节段及总体径向应变、纵向应变均较术前改善(均 $P<0.05$)。II 组患者术后二尖瓣反流容积较术前增加($P<0.05$),左室射血分数较术前升高不明显,差异无统计学意义;短轴基底段径向应变较术前恶化($P<0.05$)。**结论** 二维斑点追踪成像技术可以较敏感地评价左室心肌功能;冠状动脉介入治疗术通过改善左室收缩功能可以减少 IMR 的发生。

关键词 斑点追踪成像,二维;二尖瓣反流;缺血性;心肌应变

[中图分类号] R542.5;R540.45

[文献标识码] A

Echocardiographic comparison of ischemic mitral regurgitation before and after percutaneous coronary intervention

BAI Wenjuan, LIU Dan, TANG Hong, RAO Li

Department of Echocardiography, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China

ABSTRACT Objective To assess the variation of left ventricular function and ischemic mitral regurgitation (IMR) volume before and after percutaneous coronary intervention (PCI) by echocardiography. **Methods** Forty-one subacute myocardial infarction patients who were prepared to undergo PCI were enrolled. The left ventricular function and IMR were evaluated 72 h before PCT and 6 months after PCI by echocardiography. Then the patients were divided into two groups by the variation of mitral regurgitation volume (group I: IMR volume diminish or increase less than 15 ml; group II: IMR volume increase more than or equal to 15 ml). **Results** In 41 patients, there were 28 cases of group I, and 13 cases of group II. In group I, the IMR volume decreased and the left ventricular ejection fraction (LVEF) increased after PCI ($P<0.05$), and the regional and global radial strain, longitudinal strain were better than preoperative status (all $P<0.05$). In group II, the IMR volume increased PCI ($P<0.05$), the LVEF had no significant improvement, the postoperative basal regional radial strain was worse compared to preoperative status ($P<0.05$). **Conclusion** Echocardiography can evaluate left ventricular muscle function sensitively. PCI can help reduce IMR by improving left ventricular systolic function.

KEY WORDS Speckle tracking imaging, two-dimensional; Mitral regurgitation; Ischemic; Myocardial strain

缺血性二尖瓣反流(ischemic mitral regurgitation, IMR)是指由冠状动脉疾病引起,二尖瓣瓣叶及瓣下结构功能异常而非器质性病变导致的功能性二尖瓣反流^[1]。研究^[2]表明 IMR 患者 5 年病死率较未合并者高,且 IMR 的严重程度与心力衰竭的发生率呈正相

关。对于 IMR 的治疗有人工瓣环成形术、二尖瓣缘对缘钳夹术及药物治疗等,但由于 IMR 的发生发展机制尚未完全阐明,IMR 的治疗指征和时间不明确,远期复发率较高^[3]。近年来二维斑点追踪成像技术广泛应用于临床,通过高帧频的二维灰阶超声图像,能较准

基金项目:四川省科技计划项目(2014SZ0004-8)

作者单位:610041 成都市,四川大学华西医院心内科(白文娟、唐红、饶莉);四川大学华西临床医学院内科学(刘丹)

通信作者:饶莉,Email:rlz1989@163.com

确地反映心肌运动力学信息。本研究应用二维斑点追踪成像技术评价 IMR 患者冠状动脉介入治疗术前左室心肌功能及二尖瓣反流容积变化,初步研究 IMR 的发病机制,为临床制定治疗方案及预后评估提供依据。

资料与方法

一、研究对象

选取 2012 年 9 月至 2013 年 3 月我院心血管内科收治的亚急性心肌梗死患者 41 例,其中男 31 例,女 10 例,年龄 40~84 岁,平均(61.78 ± 12.30)岁。纳入标准:窦性心律,且符合 WHO 冠状动脉粥样硬化性心脏病诊断标准(2010)的亚急性心肌梗死患者。排除标准:合并心瓣膜病、心肌病及先天性心脏病等非缺血性因素引起心脏改变的患者;单纯右室心肌梗死、梗死后心绞痛的患者;频发早搏、房颤、束支传导阻滞等心律失常患者;高血压病未控制及合并其他重要内脏器官功能不全的患者;声窗不佳的患者。

二、仪器与方法

1.仪器:使用 Philips iE 33 彩色多普勒超声诊断仪, X5-1 三维矩阵探头,频率 1~5 MHz。

2.方法:所有患者于冠状动脉介入治疗术前 72 h 内及术后 6 个月采集超声图像,取左侧卧位,连接同步胸导联心电图。首先采集胸骨旁左室长轴、左室基底段、中间段、心尖段短轴及心尖四腔、三腔、两腔切面连续 4 个心动周期的二维超声图像;然后采集心尖四腔、三腔及两腔切面彩色多普勒图像,调节彩色多普勒量程和基线,以最佳显示二尖瓣口反流血流的等流速面。以上图像均由高年资超声医师按照统一采图标准完成,并以 DICOM 格式储存。将 DICOM 数据导入 Philips QLAB 9.0 工作站,选取心律稳定且受呼吸影响小的心动周期进行测量。进入心肌运动定量模式,勾勒心内膜及心外膜边界,根据美国超声心动图学会标准划分左室 17 节段,应用二维斑点追踪成像技术定量分析左室

节段运动。获得参数包括:左室各节段应变,左室短轴基底段、中间段及心尖段切面总体应变,以及心尖四腔、三腔、两腔切面总体应变。以上所有数值均连续测量 3 次并取平均值。于心尖四腔、三腔、两腔切面采用近端等速面积汇聚法测量二尖瓣反流容积,取平均 3 个切面获得二尖瓣反流容积平均值。

依据美国超声心动图学会指南(2003)对 IMR 程度进行分级^[4],将二尖瓣反流容积变化 15 ml 作为分组指标:非恶化组为术后反流量减少或增加 <15 ml 的患者(I 组);恶化组为术后反流量增加 ≥15 ml 的患者(II 组)。比较两组术前、术后各参数的变化。

患者入院后均接受抗血小板、降脂及改善心室重构等药物治疗。将冠状动脉大致分为左前降支、左回旋支及右冠状动脉,根据冠状动脉造影结果将狭窄 >75% 的血管定义为病变冠状动脉。收集患者临床资料,包括脑钠肽等实验室指标、冠状动脉造影结果及内科合并症情况。

三、统计学处理

应用 SPSS 17.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较行配对 *t* 检查;计数资料比较行 χ^2 检验。两变量间相关性研究采用 Pearson 线性相关分析。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

41 例患者分为 I 组 28 例和 II 组 13 例。两组一般资料比较差异无统计学意义。

一、两组术前与术后左室 17 节段应变比较

I 组患者术后各节段及总体径向应变、纵向应变均较术前改善,其中心尖段径向应变和左室总体径向应变与术前比较差异均有统计学意义(*P* < 0.05); II 组患者术后短轴中间段及心尖段径向应变较术前改善,但差异无统计学意义,短轴基底段径向应变较术前恶化,差异有统计学意义(*P* < 0.05)。术后各节段纵向应变较术前稍改善,但差异无统计学意义。见表 1,2。

表 1 I 组患者术前与术后左室 17 节段应变、二尖瓣反流容积、左室容积及射血分数比较($\bar{x} \pm s$)

| 时间 | 短轴基底段径向应变(%) | 短轴中间段径向应变(%) | 短轴心尖段径向应变(%) | 短轴总体径向应变(%) | 长轴两腔纵向应变(%) | 长轴四腔纵向应变(%) | 长轴三腔纵向应变(%) | 长轴总体纵向应变(%) |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 术前 | 23.79±6.20 | 23.57±6.82 | 22.21±9.77 | 22.96±6.57 | 15.46±4.17 | 17.07±4.32 | 14.93±4.22 | 15.68±3.74 |
| 术后 6 个月 | 24.86±4.67 | 24.68±6.54 | 26.62±11.23 | 25.43±5.75 | 16.68±4.20 | 17.54±3.67 | 16.14±3.63 | 16.86±3.40 |
| <i>P</i> 值 | 0.411 | 0.370 | 0.034 | 0.041 | 0.167 | 0.522 | 0.205 | 0.093 |
| 时间 | 二尖瓣反流容积(ml) | 左室舒张末期内径(mm) | 左室舒张末期容积(ml) | 左室收缩末期容积(ml) | 左室每搏量(ml) | 左室射血分数(%) | | |
| 术前 | 28.60±33.95 | 50.04±4.53 | 87.46±24.79 | 42.46±18.91 | 45.00±11.98 | 52.71±10.10 | | |
| 术后 6 个月 | 18.65±33.34 | 49.57±4.65 | 81.45±28.88 | 36.46±14.57 | 48.54±13.49 | 57.75±7.92 | | |
| <i>P</i> 值 | 0.003 | 0.420 | 0.140 | 0.003 | 0.161 | 0.003 | | |

二、两组术前与术后二尖瓣反流容积及左室收缩功能比较

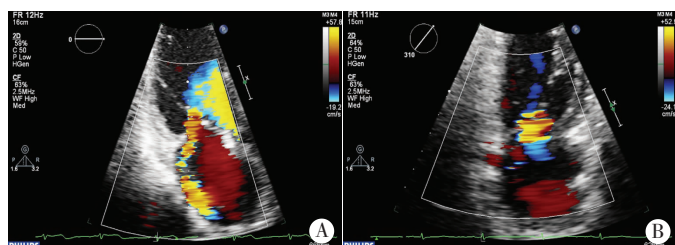
I 组患者术后二尖瓣反流容积较术前明显减少,左室收缩末期容积降低,左室射血分数较术前提高,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),左室舒张末期内径和

舒张末期容积有减小趋势,差异均无统计学意义。II 组患者术后二尖瓣反流容积较术前增加,差异有统计学意义($P < 0.05$),左室射血分数较术前升高不明显,左室舒张末期内径有增大趋势,但差异均无统计学意义。见表 1,2 和图 1,2。

表 2 II 组患者术前与术后左室 17 节段应变、二尖瓣反流容积、左室容积及射血分数比较($\bar{x} \pm s$)

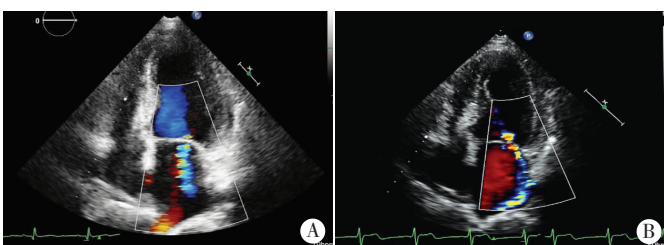
| 时间 | 短轴基底段径向应变(%) | 短轴中间段径向应变(%) | 短轴心尖段径向应变(%) | 短轴总体径向应变(%) | 长轴两腔纵向应变(%) | 长轴四腔纵向应变(%) | 长轴三腔纵向应变(%) | 长轴总体纵向应变(%) |
|---------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 术前 | 23.00±5.00 | 21.00±3.72 | 24.77±8.04 | 21.77±5.64 | 15.69±2.53 | 16.31±2.84 | 14.15±3.16 | 15.00±2.68 |
| 术后 6 个月 | 22.69±4.61 | 23.08±3.55 | 26.00±5.92 | 22.46±4.14 | 16.85±1.91 | 16.92±2.67 | 15.85±2.61 | 16.00±2.58 |
| P 值 | 0.833 | 0.012 | 0.474 | 0.454 | 0.033 | 0.312 | 0.138 | 0.090 |

| 时间 | 二尖瓣反流容积(ml) | 左室舒张末期内径(mm) | 左室舒张末期容积(ml) | 左室收缩末期容积(ml) | 左室每搏量(ml) | 左室射血分数(%) |
|---------|-------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|
| 术前 | 30.54±19.57 | 53.15±4.04 | 111.92±37.13 | 57.46±31.22 | 54.46±9.92 | 50.46±8.28 |
| 术后 6 个月 | 54.99±24.54 | 54.38±2.40 | 99.69±18.92 | 46.00±12.71 | 52.92±8.81 | 53.85±7.07 |
| P 值 | 0.000 | 0.200 | 0.199 | 0.151 | 0.494 | 0.079 |



A: 术前; B: 术后。

图 1 I 组患者冠状动脉介入治疗前后二尖瓣反流的超声图像



A: 术前; B: 术后。

图 2 II 组患者冠状动脉介入治疗前后二尖瓣反流的超声图像

三、相关性分析

将术前及术后二尖瓣反流容积与左室各节段应变及左室射血分数行直线相关性分析,结果显示各变量与二尖瓣反流容积均无相关,差异均无统计学意义。

讨 论

近年来广泛应用于临床的二维斑点追踪成像技术可以基于高帧频的二维灰阶超声图像,实时跟踪心肌内回声斑点的空间运动,能定性、定量地显示心肌运动速度、应变、应变率及位移等,无角度依赖且排除周围组织对心肌运动的影响,从而较准确地反映局部心肌的运动学信息^[5-6]。本研究应用二维斑点追踪成像技术评估亚急性心肌梗死患者左室 17 节段应变及二尖瓣反流容积,并在患者血运重建后 6 个月进行随访,通过对比分析得出, I 组患者术后左室整体应变及射血分数均较术前显著改善(均 $P < 0.05$),而左室大小与术前比较有减小趋势,提示这部分患者冠状动脉血运重建后,可改善梗死区存活心肌的功能,使左室收缩功能及运动同步性提高,降低二尖瓣反流量。而 IMR 的

减轻又进一步降低了左心室前负荷,增加左心室做功效能,从而改善左室重构。II 组患者术后短轴基底段径向应变较术前恶化($P < 0.05$),其余节段应变及左室射血分数较术前改善不明显,且左室大小与术前相比有增大趋势,提示该部分患者冠状动脉血运重建后,心肌再灌注可挽救的存活心肌少,心脏梗死范围大,也表明对缺血性心肌病患者而言,左室收缩功能下降及左室心肌重构是导致 IMR 发展的重要原因。

有研究^[2]报道,心肌梗死后 IMR 的发生率为 20%~25%,其中有 50% 的患者合并心力衰竭。研究^[2,7]认为 IMR 是心肌梗死后患者死亡率的预测指标。早期研究认为 IMR 是由牵拉二尖瓣的乳头肌缺血重构所致,后期研究认为 IMR 是由解剖及功能上的多种异常综合引起^[8-10]。一方面,局部心室重构和单组乳头肌的移位,可导致瓣叶闭合点向单侧移位,引起偏心性 IMR;而左室整体重构时,两组乳头肌及瓣叶移位程度相同,瓣叶闭合点向心尖移位,往往导致中心性 IMR;另一方面,瓣叶关闭的多种力量失衡是影响 IMR 的重要因素;再者,左室心肌功能下降及左室运动失同步性可能

通过瓣叶关闭力下降及乳头肌收缩欠协调等机制导致 IMR 的发生。

左室容积和左室心肌质量可以反映左室重构。Stanley 等^[1]认为 IMR 的治疗应该包括冠状动脉的再灌注、二尖瓣装置的修复及左室形态和容积的恢复,而冠状动脉的再灌注在改善患者左室收缩功能中起着重要的作用。本研究发现,冠状动脉介入治疗术后 IMR 减轻患者的左室容积指标减小,提示部分患者治疗后可以有效缓解左室重构过程,通过恢复部分左室及二尖瓣装置的空间结构,减少 IMR;而 IMR 的减少又减轻了左室前负荷,增加左室做功效能,从而改善左室重构。

本研究存在一定的局限性:①随访时间短,患者远期预后及 IMR 的变化情况需要进一步观察;②病例数较少,未能将患者按照心肌梗死部位进行分组,尚不能阐述罪犯血管与 IMR 之间的联系,且未能得到 IMR 反流量与各应变指标的相关关系。因此未来我们将在此基础上扩大样本量,进行一系列的随访研究。

综上所述,二维斑点追踪成像技术可以较敏感地评估左室各节段心肌的运动功能;IMR 的发生与左室重构及左室收缩力下降有密切关系,有效的血运重建及心室重构改善可以减少 IMR 的发生。

参考文献

- [1] Tahta SA, Oury JH, Maxwell JM, et al. Outcome after mitral valve repair for functional ischemic mitral regurgitation [J]. J Heart Valve Dis, 2002, 11(1): 11-19.
- [2] Aronson D, Goldsher N, Zukermann R, et al. Ischemic mitral regurgitation and risk of heart failure after myocardial infarction [J]. Arch Intern Med, 2006, 166(11): 2362-2368.
- [3] Mishra YK, Mittal S, Jaguri P, et al. Coapsys mitral annuloplasty for chronic functional ischemic mitral regurgitation: 1-year results [J]. Ann Thorac Surg, 2006, 81(1): 42-46.
- [4] Zoghbi WA, Enriquez-Sarano M, Foster E, et al. Recommendations for evaluation of the severity of native valvular regurgitation with two-dimensional and Doppler echocardiography [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2003, 16(7): 777-802.
- [5] Shudo Y, Nakatani S, Sakaguchi T, et al. Left ventricular mechanics following restrictive mitral annuloplasty for functional mitral regurgitation: two-dimensional speckle tracking echocardiographic study [J]. Echocardiography, 2012, 29(4): 445-450.
- [6] Kamperidis V, Marsan NA, Delgado V, et al. Left ventricular systolic function assessment in secondary mitral regurgitation: left ventricular ejection fraction vs. speckle tracking global longitudinal strain [J]. Eur Heart J, 2016, 37(10): 811-816.
- [7] Crabtree TD, Bailey MS, Moon MR, et al. Recurrent mitral regurgitation and risk factors for early and late mortality after mitral valve repair for functional ischemic mitral regurgitation [J]. Ann Thorac Surg, 2008, 85(5): 1537-1543.
- [8] Sadeghpour A, Abtahi F, Kiavar M. Echocardiographic evaluation of mitral geometry in functional mitral regurgitation [J]. J Cardiothorac Surg, 2008, 3(10): 54-61.
- [9] Bigi R, Cortigiani L, Bovenzi F. Assessing functional mitral regurgitation with exercise echocardiography: rationale and clinical applications [J]. Cardiovasc Ultrasound, 2009, 7(12): 57-64.
- [10] Szymanski P, Klisiewicz A, Hoffman P. Asynchronous movement of mitral annulus: an additional mechanism of ischaemic mitral regurgitation [J]. Clin Cardiol, 2007, 30(10): 512-516.
- [11] Stanley AW, Athanasuleas CL, Buckberg GD, et al. Left ventricular remodeling and functional mitral regurgitation: mechanisms and therapy [J]. Semin Thorac Cardiovasc Surg, 2001, 13(4): 486-495.

(收稿日期: 2016-02-08)

2017 海峡两岸医药卫生交流与合作会议 第九届海峡两岸超声医学高端论坛征文通知

经海峡两岸医药卫生交流协会批准,由海峡两岸医药卫生交流协会超声医学专家委员会、中国医科大学附属盛京医院共同主办的“2017 海峡两岸医药卫生交流与合作会议暨第九届海峡两岸超声医学高端论坛”拟于 2017 年 5 月 18~21 日在沈阳召开。大会将邀请大陆、台湾、香港等著名专家就超声医学各领域基础与临床研究的最新进展和热点进行深入交流与讨论。届时还将在会前举办为期一天的“危重症超声诊断继续教育学习班”。

征文要求:未公开发表论文的结构式摘要 1 份,限 800 字,请写明目的、方法、结果及结论。投稿须递交电子版 Word 文本(Email: ultratd@163.com)。

征文截止日期:2017 年 2 月 28 日,会议具体安排详见第二轮通知。

联系地址:西安市第四军医大学唐都医院超声科;联系人:李军;邮编:710038;电话:029-84778374(办)。

海峡两岸医药卫生交流协会超声医学专家委员会

2016 年 11 月 3 日