

应用速度向量成像技术评估择期 PCI 围手术期心肌损伤的临床研究

李 享 刘红旭 尚菊菊 张大炜 张竹华 戴 梅

(首都医科大学附属北京中医医院,北京,100010)

摘要 目的:探讨速度向量成像技术(VVI)对择期 PCI 围手术期心肌损伤(PMI)的检测价值。方法:2015年3月至2015年11月共纳入76名成功接受 PCI 治疗的气虚血瘀证不稳定性心绞痛患者,根据术后是否发生 PMI 分为术后发生 PMI 组($n=16$)和术后正常组($n=60$)。对所有患者分别在术前和术后24h进行传统超声心动和 VVI 检测,评估心室壁运动、心脏结构以及左室收缩功能情况。结果:2组 VVI 应变的动态变化中,发生 PMI 组患者术后24h前壁、侧壁、下壁、后间隔、后壁、前间隔的心尖段以及侧壁和前间隔中间段的应变相较于术前发生了明显下降($P<0.05$),术后正常组患者术前、术后应变均未见显著改变。2组 VVI 应变率的动态变化中,发生 PMI 组患者术后24h前壁、下壁、后间隔、后壁、前间隔的心尖段以及前壁基底段的应变率相较于术前发生了明显下降($P<0.05$),术后正常组患者术前、术后应变率均未见显著改变。传统超声检测方面,2组术前和术后24h的相关参数均未见明显变化。结论:VVI 相较于传统超声心动可能有助于 PMI 的早期发现,但相关研究仍需进一步深入。

关键词 速度向量成像技术;介入治疗;围手术期心肌损伤;气虚血瘀证

Clinical Study of Using Velocity Vector Imaging on Selective PCI of Peri-Procedure Myocardial Injury

Li Xiang, Liu Hongxu, Shang Juju, Zhang Dawei, Zhang Zhuhua, Dai Mei

(Beijing Hospital of Traditional Chinese Medicine affiliated to Capital Medical University, Beijing 100010, China)

Abstract Objective: To observe the clinical value of velocity vector imaging (VVI) on selective PCI of peri-procedure myocardial injury (PMI). **Methods:** A total of 76 unstable angina patients who had successfully received treatment of PCI and belonged to Qi deficiency and blood stasis syndrome were concluded in the study. The patients were divided into a group of patients suffering from PMI ($n=16$) and a normal group of patients without PMI ($n=60$). All patients received the examination of traditional Echocardiography and VVI at pre-PCI and 24 h post-PCI to evaluate the level of ventricular wall motion, cardiac structural and left ventricular systolic function. **Results:** In comparison of systolic strain, the levels of patients suffering from PMI had a significant decline from pre-PCI to 24 h post-PCI in the region of myocardial infarction ($P<0.05$), but there were no significant changes in normal group. In comparison of systolic strain rate, the levels of patients suffering from PMI had a significant decline from pre-PCI to 24 h post-PCI in the region of myocardial infarction ($P<0.05$), but there were no significant changes in normal group. In terms of traditional Echocardiography, none of the group had a significant change in related parameters from pre-PCI to 24 h post-PCI. **Conclusion:** VVI may have a contribution to early detection of PMI, but more studies are needed to verify it.

Key Words Velocity vector imaging; Percutaneous coronary intervention; Peri-procedure myocardial injury; Qi deficiency and blood stasis syndrome

中图分类号:R256.22 文献标识码:A doi:10.3969/j.issn.1673-7202.2016.03.002

速度向量成像(Velocity Vector Imaging, VVI)技术是研究心肌力学、分析局部心功能的新技术手段,该技术能够在传统超声二维图像基础上不受多普勒角度依赖的限制开展,可以显著提升临床评估心肌运动的能力。PCI 围手术期心肌损伤(Peri-procedure Myocardial Injury, PMI)是择期 PCI 术后一种常见的并发症,目前主要通过术后心脏生物标志物或心肌酶的释放程度来评估心肌损伤情况,但能否通过影像学方法早期发现 PMI,目前研究尚少。本研究应

用 VVI 技术检测成功接受 PCI 治疗患者术前、术后心肌运动变化,初步评价 VVI 技术在研究 PMI 方面的应用。

1 研究对象

1.1 病例来源 2015年3月至2015年11月于首都医科大学附属北京中医医院成功接收 PCI 治疗并且中医证属气虚血瘀证的不稳定性心绞痛患者。

1.2 诊断标准

1.2.1 西医诊断标准 不稳定性心绞痛诊断标准

基金项目:国家自然科学基金项目(编号:81273741);北京市自然科学基金项目(编号:7142077);北京市教委科技计划项目(编号:KM201310025027);北京市科委十病十药项目(编号:Z141100002214010)

作者简介:李享(1988.03—),硕士,住院医师,研究方向:中医药防治心血管疾病

通信作者:尚菊菊(1974.04—),博士,副主任医师,研究方向:中医药防治心血管疾病

主要参考 ACCF/AHA2012 年颁布的《不稳定性心绞痛-非 ST 段抬高心肌梗死患者管理指南》^[1]; PMI 的诊断标准主要参考 ESC/ACCF/AHA/WHF2012 年颁布的《心肌梗死通用定义第三版》^[2]; PCI 操作依据主要参考中华医学会心血管病学分会介入心脏病学组 2012 年颁布的《中国经皮冠状动脉介入治疗指南》^[3]。

1.2.2 中医诊断标准 中医胸痹心痛病气虚血瘀证诊断标准主要参考《中华人民共和国国家标准—中医临床诊疗术语证候部分》^[4]。

1.3 病例选择标准

1.3.1 纳入标准 1) 年龄在 18~85 岁; 2) 符合不稳定性心绞痛诊断标准; 3) 同意接受冠脉造影及冠脉介入治疗; 4) 符合中医胸痹心痛病气虚血瘀证候诊断标准; 5) 自愿签署知情同意书。

1.3.2 排除标准 1) 稳定性心绞痛或急性心肌梗死; 2) 需要行急诊 PCI 的患者; 3) 需要行冠状动脉旁路移植术的患者; 4) 严重心功能不全(左室射血分数 < 30%); 5) 合并其他能引起 CK-MB、TnT 水平升高的疾病, 如心肌炎、心肌病; 6) 恶性肿瘤或血液性疾病。

2 研究方法

2.1 病例入组 由两名经过培训的具有副高级以上职称的医师参考上述纳入和排除标准收录患者; 全部介入操作由两名具有专业技术资格的医师严格按照国内 PCI 技术操作规范进行。

2.2 指标检测方法 对所有纳入患者分别于术前和术后 24 h 由具有超声心动操作资质的第三方专业技术人员采集纳入患者超声心动信息。采用飞利浦公司的 IE33 超声心动仪, 心脏变频探头, 频率为 1~5MHz。受检者左侧卧位, 平静呼吸, 接受常规 M 型、二维及多普勒超声心动图检查, 同步显示心电图, 仔细调整探头位置和超声仪器的各项参数如深度、增频、增益和差异增强等条件, 尽可能取得最清晰的二维图像。探查胸骨旁长轴切面和三个标准心尖切面观(四腔、两腔、三腔), 记录左室舒张末内径(LVEDD)、舒张末期左室后壁厚度(LVPW)、室间隔厚度(IVS)、左室射血分数(EF)及舒张早期血流峰值(E)和舒张晚期血流峰值(A)之比, 其中 EF 通过 Simpson 双平面法计算获取。将超声心动测值取 3 个连续心动周期并刻录于光盘, 然后进行脱机分析, 采集 VVI 研究指标。本研究选择应变(ϵ)、应变率(SR)作为 VVI 观测指标。

2.3 统计方法 采用统计学软件 SPSS 15.0 (PN;

32119001, SN:5045602) 进行统计分析。计量资料以均数 ± 标准差表示。2 组呈正态分布且方差齐性的连续性变量组间比较采用 t 检验。多组呈正态分布且方差齐性的连续性变量组间比较采用完全随机化设计方差分析(One-way ANOVA), 多组间两两比较采用 SNK-q 检验。非正态分布连续性变量组间比较采用秩和检验。计数资料组间比较采用卡方检验, 当期望频数 < 5, 采用 Fisher 确切概率检验。P < 0.05 认为差异具有统计学意义。

3 研究结果

3.1 患者一般情况 最终纳入 76 名受试患者, 其中术后发生了 PMI 患者 16 名, 男 10 名, 女 6 名, 平均年龄(65.67 ± 3.63)岁; 未发生 PMI 患者 60 名, 男 42 名, 女 18 名, 平均年龄(63.17 ± 3.68)岁。

3.2 传统超声心动主要参数变化 研究显示, 术前和术后 24 h 2 组传统超声心动主要参数(LVEDD、LVPW、IVS、EF、E/A) 均未见明显动态变化(见表 1)。

表 1 2 组超声心动动态指标

指标	术后正常组		发生 PMI 组	
	术前	术后 24 h	术前	术后 24 h
LVEDD(mm)	48.86 ± 4.45	48.99 ± 3.17	49.74 ± 4.28	49.65 ± 3.19
LVPW(mm)	9.28 ± 1.51	9.76 ± 1.34	9.84 ± 2.56	9.98 ± 2.77
IVS(mm)	9.16 ± 2.20	9.21 ± 2.05	9.24 ± 3.17	9.31 ± 3.22
EF(%)	58.95 ± 2.73	58.05 ± 2.93	58.77 ± 3.02	57.32 ± 2.28
E/A	0.92 ± 0.23	1.06 ± 0.18	1.01 ± 0.22	1.04 ± 0.27

注: 各数值以均数 ± 标准差表示; P > 0.05。LVEDD: 左室舒张末内径; LVPW: 舒张末期左室后壁厚度; IVS: 室间隔厚度; EF: 左室射血分数; E/A: 舒张早期血流峰值(E)和舒张晚期血流峰值(A)之比。

表 2 2 组 VVI 应变动态变化

部位	节段	术后正常组		发生 PMI 组	
		术前	术后 24 h	术前	术后 24 h
前壁	基底段	-20.17 ± 2.82	-18.31 ± 3.27	-21.41 ± 4.24	-18.71 ± 3.23
	中间段	-19.47 ± 2.81	-16.22 ± 3.61	-16.32 ± 4.25	-14.36 ± 3.75
	心尖段	-15.32 ± 5.22	-16.71 ± 4.21	-21.41 ± 4.21	-14.18 ± 3.19 [#]
侧壁	基底段	-14.51 ± 6.71	-17.53 ± 4.18	-22.24 ± 4.55	-19.37 ± 3.13
	中间段	-19.49 ± 5.11	-18.91 ± 4.39	-21.27 ± 2.95	-13.91 ± 3.29 [#]
	心尖段	-18.62 ± 3.62	-17.23 ± 3.77	-21.21 ± 3.97	-13.44 ± 4.72 [#]
下壁	基底段	-19.41 ± 3.62	-21.31 ± 4.21	-22.81 ± 5.21	-19.71 ± 3.91
	中间段	-21.06 ± 4.11	-18.21 ± 4.19	-21.28 ± 4.81	-18.66 ± 4.14
	心尖段	-16.83 ± 3.15	-15.99 ± 3.21	-22.11 ± 4.61	-13.33 ± 3.77 [#]
后间隔	基底段	-21.39 ± 3.12	-18.56 ± 4.07	-20.14 ± 3.71	-18.38 ± 5.09
	中间段	-19.74 ± 4.03	-17.71 ± 4.99	-21.03 ± 3.19	-17.29 ± 3.41
	心尖段	-18.31 ± 6.19	-15.31 ± 3.51	-20.01 ± 3.11	-12.27 ± 3.15 [#]
后壁	基底段	-20.44 ± 5.17	-16.81 ± 3.71	-19.71 ± 3.91	-17.41 ± 5.11
	中间段	-19.33 ± 4.51	-18.39 ± 3.17	-21.51 ± 5.21	-17.71 ± 3.41
	心尖段	-18.41 ± 5.21	-17.71 ± 4.13	-19.48 ± 3.91	-12.04 ± 3.01 [#]
前间隔	基底段	-18.71 ± 4.12	-18.58 ± 3.39	-22.33 ± 4.02	-19.81 ± 3.61
	中间段	-19.41 ± 5.32	-17.91 ± 4.16	-19.51 ± 3.21	-12.21 ± 3.01 [#]
	心尖段	-17.77 ± 4.12	-15.71 ± 3.71	-21.21 ± 3.41	-12.18 ± 3.08 [#]

注: 各数值以均数 ± 标准差表示; [#]表示与同组术前比较 P < 0.05。

3.3 VVI 主要参数动态变化 结果显示, 2 组 VVI

应变的动态变化中,发生 PMI 组患者术后 24 h 前壁、侧壁、下壁、后间隔、后壁、前间隔的心尖段以及侧壁和前间隔中间段的应变相较于术前发生了明显下降($P < 0.05$),正常组患者术前、术后应变均未见显著改变(见表 2)。2 组 VVI 应变率的动态变化中,发生 PMI 组患者术后 24 h 前壁、下壁、后间隔、后壁、前间隔的心尖段以及前壁基底段的应变率相较于术前发生了明显下降($P < 0.05$),正常组患者术前、术后应变率均未见显著改变(见表 3)。

表 3 2 组 VVI 应变率动态变化

部位	节段	正常组(%)		发生 PMI 组(%)	
		术前	术后 24 h	术前	术后 24 h
前壁	基底段	-1.57 ± 0.47	-1.62 ± 0.32	-1.77 ± 0.33	-1.09 ± 0.31 [#]
	中间段	-1.46 ± 0.39	-1.49 ± 0.51	-1.51 ± 0.42	-1.23 ± 0.34
	心间段	-1.41 ± 0.41	-1.39 ± 0.36	-1.34 ± 0.24	-0.71 ± 0.21 [#]
侧壁	基底段	-1.61 ± 0.41	-1.57 ± 0.38	-1.61 ± 0.28	-1.53 ± 0.31
	中间段	-1.41 ± 0.29	-1.31 ± 0.51	-1.57 ± 0.36	-1.41 ± 0.41
	心间段	-1.31 ± 0.26	-1.29 ± 0.36	-1.27 ± 0.33	-0.97 ± 0.42
下壁	基底段	-1.58 ± 0.35	-1.39 ± 0.41	-1.44 ± 0.32	-1.24 ± 0.51
	中间段	-1.49 ± 0.28	-1.36 ± 0.37	-1.54 ± 0.42	-1.51 ± 0.25
	心间段	-1.27 ± 0.24	-1.26 ± 0.22	-1.31 ± 0.29	-0.59 ± 0.37 [#]
后间隔	基底段	-1.38 ± 0.35	-1.22 ± 0.33	-1.44 ± 0.38	-1.23 ± 0.52
	中间段	-1.44 ± 0.24	-1.46 ± 0.32	-1.53 ± 0.39	-1.39 ± 0.33
	心间段	-1.28 ± 0.31	-1.29 ± 0.27	-1.61 ± 0.31	-0.85 ± 0.32 [#]
后壁	基底段	-1.72 ± 0.39	-1.69 ± 0.41	-1.51 ± 0.51	-1.67 ± 0.44
	中间段	-1.45 ± 0.42	-1.51 ± 0.32	-1.53 ± 0.46	-1.49 ± 0.31
	心间段	-1.42 ± 0.41	-1.59 ± 0.36	-1.52 ± 0.32	-0.79 ± 0.31 [#]
前间隔	基底段	-1.44 ± 0.34	-1.51 ± 0.41	-1.55 ± 0.29	-1.49 ± 0.54
	中间段	-1.37 ± 0.32	-0.87 ± 0.29	-1.39 ± 0.34	-0.92 ± 0.59
	心间段	-1.34 ± 0.42	-1.26 ± 0.34	-1.63 ± 0.34	-0.78 ± 0.31 [#]

注:各数值以均值 ± 标准差表示;[#]表示与同组术前比较 $P < 0.05$ 。

4 讨论

PMI 是择期 PCI 术后常见的一种心肌损伤,研究显示,其发病率在 10% ~ 30% 左右,是影响 PCI 患者预后的一个重要危险因素。PMI 的发生机制主要与手术操作(如球囊扩张和支架植入等)对血管内皮破坏所导致的微循环损伤相关。目前主要通过术后心脏生物标志物或心肌酶的释放来判断 PMI 的发生,根据 2012 年 ESC、ACCF、WHF 联合颁布的《第三版心肌梗死通用定义》^[2],PMI 被定义为 PCI 术前肌钙蛋白(cTn)水平正常,术后 48 h 内 cTn 水平升高大于正常上限第 99 百分位数但小于正常上限第 99 百分位数 5 倍;或者术后 cTn 水平升高大于正常上限第 99 百分位数 5 倍但缺乏心肌缺血症状、冠状动脉造影及其他影像学证据者。除了血清学的检测,能否通过影像学方法早期发现 PMI 是目前开展较少的研究领域。

VVI 所采用的多种跟踪技术确定心脏的运动,比单一应用一种方法如斑点追踪技术更可靠,具有较高的时间和空间分辨率,可进一步提高冠心病患

者局部心肌运动定量评价的准确性^[5,6]。应变和应变率是 VVI 检测中描述局部心肌变形和变形速率的指标,它们不受心肌转动及周围心肌组织牵拉效应的影响,能够准确区分心肌节段的正常或异常收缩。

本研究选择成功接收 PCI 治疗并且中医证属气虚血瘀证的不稳定性心绞痛患者为研究对象,结果显示,有 21.1% 的患者发生了 PMI,这与国内外研究报道结果相似。相较于传统超声心动,研究发现 2 组 PCI 前后 VVI 观察指标中,术后发生 PMI 组的患者部分心肌节段部位的应变及应变率较术前发生了具有统计学意义的变化。这提示相较于传统超声心动 VVI 可能对心肌微损伤的检测具有一定的检测功效。不过本研究作为一项探索性的观察研究,样本量收集有限,这可能是 VVI 没有能将发生 PMI 组患者手术前后心肌节段全部检测出具有统计学意义变化的重要原因。因此,在此基础上开展合理规模的样本量研究有待进一步深入。此外,本研究所纳入患者为气虚血瘀证的不稳定性心绞痛患者,那么在 PCI 术前应用具有益气活血/益气逐瘀功效的中药方剂来干预 PMI 能否通过 VVI 进行影像学评估将是值得研究的一个方向。总之,作为一种新的超声影像技术,VVI 可能有助于 PMI 的早期发现,但相关研究仍有待深入开展。

参考文献

- [1]Jneid H, Anderson JL, Wright RS, et al. 2012 ACCF/AHA focused update of the guideline for the management of patients with unstable angina/Non-ST-elevation myocardial infarction (updating the 2007 guideline and replacing the 2011 focused update): a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on practice guidelines [J]. Circulation, 2012, 126 (7): 875-910.
- [2]Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Third universal definition of myocardial infarction [J]. Circulation, 2012, 126 (16): 2020-2035.
- [3]韩雅玲. 中国经皮冠状动脉介入治疗指南 2012 (简本) [S]. 中国医学前沿杂志; 电子版, 2012 (12): 50-59.
- [4]中医临床诊疗术语疾病部分 [J]. 成都中医药大学学报, 2003, 26 (1): 61-62.
- [5]龙滨,尹立雪. 速度向量成像技术临床研究进展 [J]. 中华医学超声杂志; 电子版, 2011, (10): 2228-2235.
- [6]费杨华,施仲伟,许燕,等. 超声心动图速度向量成像技术定量评估缺血心肌功能 [J]. 中国超声医学杂志, 2008, (11): 984-988.
- [7]Schiller NB, Shah PM, Crawford M, et al. Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantitation of Two-Dimensional Echocardiograms [J]. J Am Soc Echocardiogr, 1989, 2 (5): 358-367.