

定量组织速度成像对无心肌梗死的冠心病患者左心室收缩非同步性运动的研究

李 华 陈 斌 王士光 罗 新

摘 要 **目的** 应用定量组织速度成像(quantitative tissue velocity imaging, QTVI)分析不伴心肌梗死的冠心病患者左心室心肌收缩的运动特征,探讨其评价心肌同步运动的价值。**方法** 应用 QTVI 技术,对 72 例无心肌梗死的冠心病患者进行超声心动图检查,定量分析左心室心肌各节段收缩峰值速度及达峰时间,并追踪造影结果,根据冠脉造影结果分为 4 组,A 组:冠造阴性组,B 组:狭窄程度 $< 50\%$,C 组: $50\% \leq$ 狭窄程度 $< 75\%$,D 组:狭窄程度 $\geq 75\%$,比较组间差异。**结果** 4 组患者左心室壁各节段收缩峰值速度的比较,D 组与 A 组、B 组及 C 组比较差异有统计学意义($P < 0.05$);同一室壁相邻节段心肌收缩达峰时间差值 ΔT_{s1} 的比较,D 组与 A 组、B 组及 C 组间差异有统计学意义($P < 0.05$);同一水平不同室壁之间心肌收缩达峰时间差值 ΔT_{s2} 的比较,D 组与 A 组、B 组及 C 组差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** QTVI 作为一种定量分析技术,能够评价不伴心肌梗死而有重度冠脉狭窄患者的左心室收缩非同步运动。

关键词 定量组织速度成像 非同步性 冠状动脉疾病

中图分类号 R541

文献标识码 A

DOI 10.3969/j.issn.1673-548X.2015.02.026

Assessments of Left Ventricular Systolic Asynchrony by Quantitative Tissue Velocity Imaging in the Patients with Coronary Disease without Myocardial Infarction Li Hua, Chen Bin, Wang Shiguang, et al. Department of Medical Ultrasound, The East Ward Sichuan Province People's Hospital, Sichuan 610020, China

Abstract **Objective** To analyze the motion feature of the left ventricular myocardium by using quantitative tissue velocity imaging (QTVI) in patients without with coronary disease without myocardial infarction. **Methods** On conventional two-dimensional echocardiography, 72 patients were examined and underwent coronary angiography within one week. Then quantitatively analyze the left ventricular peak systolic velocity and the time to peak velocity. The patients were classified into four groups (A: without stenosis, B: $< 50\%$, C: $\geq 50\%$ and $< 75\%$, D: $\geq 75\%$). Analyze the differences among groups. **Results** The peak systolic velocity was reduced in myocardial segments subtended by coronary arteries with greater than 75% stenosis when compared with those subtended by coronary arteries with less than 75% stenosis and without stenosis ($P < 0.05$). The range of Ts of different segments in same wall (ΔT_{s1}) and the range of Ts of different wall in same level (ΔT_{s2}) were respectively reduced in the same inter-groups ($P < 0.05$). **Conclusion** QTVI is considered as a technology of quantitative analysis in evaluating left ventricular systolic asynchrony in patients with severe coronary stenosis but without myocardial infarction.

Key words Quantitative tissue velocity imaging; Asynchrony; Coronary artery disease

随着现代生活水平的提高,冠心病的发生率呈现逐年上升的趋势,随着医学技术日益提高,冠心病患者的生活质量也得以提高。近年来,临床上无心肌梗死的冠心病患者无症状性心肌缺血患者也逐渐受到重视。

定量组织速度成像是一项在组织多普勒成像基础上发展起来的技术,通过去除高通滤波和彩色增

益,除去心腔内产生的高速低振幅的频移信号,仅测量多普勒信号频移值的大小而不依赖回声信号的振幅强弱,能够定量心肌组织运动的特征,包括峰值速度与达峰时间。本研究应用此技术分析不伴心肌梗死而有重度冠脉狭窄患者心肌相关参数的异常变化,探讨其评价心肌同步运动的价值。

资料与方法

1. 研究对象:选取 2010 年 5 ~ 12 月温州医科大学附属第一医院 72 例疑似冠心病患者,在超声心动图检查 1 周内均行冠脉造影术,其中 A 组(冠造阴性)13 例,男性 8 例,女性 5 例,患者年龄 40 ~ 70 岁,平均年龄 61.6 ± 8.3 岁;B 组(狭窄程度 $< 50\%$)14 例,男性 7 例,女性 7 例,患者年龄 45 ~ 73 岁,平

作者单位:610020 成都,四川省人民医院城东病区超声影像科(李华、王世光、罗新);温州医科大学附属第一医院超声科(陈斌)

通讯作者:陈斌,电子信箱:doctorchbe@126.com

均年龄 64.5 ± 9.7 岁; C 组(中度狭窄组: $50\% \leq$ 狭窄程度 $< 75\%$) 20 例, 男性 15 例, 女性 5 例, 患者年龄 $47 \sim 80$ 岁, 平均年龄 65.8 ± 7.8 岁; D 组(重度狭窄组: 狭窄程度 $\geq 75\%$) 25 例, 男性 18 例, 女性 7 例, 患者年龄 $47 \sim 80$ 岁, 平均年龄 63.0 ± 9.5 岁。所有患者经常规二维超声心动图检查无室壁运动异常; 实验室检查无明显的心肌酶谱及心电图异常。排除伴有高血压性心脏病、糖尿病、肥厚型心肌病、已证实有急性心肌梗死、冠状动脉支架置入史或冠状动脉搭桥史、心脏瓣膜病、先天性心脏病及心律失常的患者。

2. 仪器与方法: 采用 GE Vivid 7 Dimension 彩色超声诊断仪, M3s 探头, 谐波频率为 $(1.7 \sim 3.4)$ MHz, 帧频 $40 \sim 70$ 帧/秒。患者取左侧卧位, 常规连接心电图, 于呼气末屏气状态下采集连续 3 个心动周期图像, 将图像置于 TVI 模式下, 分别采集心尖四腔、心尖两腔、心尖左心室长轴切面, 所有图像均存储于工作站 (EchoPAC 6.1 GE Medical System)。二维测量室间隔及左心室后壁厚度、左心室舒张末期内径, 双平面 Simpson 法测量左心室射血分数。调节增益至最佳状态, 并尽量减小声束方向与室壁长轴方向的夹角, 取样容积放置的部位分别位于各室壁的瓣环、基底、中间和心尖各节段的中部, 取样容积设为 $4\text{mm} \times 4\text{mm}$ 。达峰时间的测量: 于时间-速率曲线上心电图 R 波至射血期峰值速度 (S 峰) 之间时间间期 T_{R-s} , 重复测量 3 次并取其平均值。计算每一个研究对象同一室壁相邻节段之间 T_{R-s} 差值的绝对值以及同一水平不同室

壁之间 T_{R-s} 差值的绝对值。心肌供血节段的划分依据由 Segar 等^[1]提出, 左前降支供应左心室前壁中下部、前室间隔; 回旋支供应左心室前壁上部、侧壁、后壁; 右冠状动脉供应左心室下壁、后室间隔。在心尖段, 前室间隔与后室间隔融合为心尖间隔, 前侧壁和下侧壁融合为侧壁。

3. 统计学方法: 对所得数据均采用 SPSS 13.0 统计软件进行统计分析, 测值以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用单因素方差分析 (ANOVA), 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

4 组患者临床特征、相关实验室检查指标各组间比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$, 表 1)。4 组患者左心室舒张末内径、室间隔、左心室后壁厚度、左心室射血分数、左心室舒张末及收缩末容量差异无统计学意义 (表 2)。各组间各节段收缩峰值速度的比较, D 组与 A 组、B 组及 C 组差异有统计学意义 ($P < 0.05$, 表 3)。同一室壁相邻节段心肌收缩达峰时间差值 ΔT_{s_i} 的比较, D 组与 A 组、B 组及 C 组比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$, 表 4)。同一水平不同室壁之间心肌收缩达峰时间差值 ΔT_{s_2} 的比较, D 组与 A 组、B 组及 C 组比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$, 表 5)。

表 1 各组患者临床特征和重要生化指标的比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	阴性组	轻度狭窄组	中度狭窄组	重度狭窄组
男性/女性	8/5	7/7	15/5	18/7
年龄 (岁)	61.1 ± 8.3	64.5 ± 9.7	65.8 ± 7.8	62.7 ± 10.1
CK (U/L)	86.25 ± 13.85	85.98 ± 14.63	88.60 ± 13.50	87.35 ± 17.41
CK-MB (U/L)	11.43 ± 4.12	14.58 ± 3.35	12.85 ± 3.69	13.36 ± 4.84
收缩压 (mmHg)	134.25 ± 17.62	136.87 ± 15.33	135.53 ± 16.92	133.20 ± 4.82
舒张压 (mmHg)	76.52 ± 11.38	78.39 ± 12.66	77.14 ± 10.55	79.76 ± 12.68
血糖 (mmol/L)	4.28 ± 0.65	4.59 ± 0.59	5.08 ± 0.57	5.13 ± 0.78
甘油三酯 (mmol/l)	1.43 ± 0.57	1.55 ± 0.63	1.57 ± 0.66	1.70 ± 0.80
总胆固醇 (mmol/L)	4.38 ± 0.95	4.09 ± 0.88	4.62 ± 1.08	4.14 ± 0.70
HDL-ch (mmol/L)	0.89 ± 0.33	1.07 ± 0.45	1.28 ± 0.68	0.95 ± 0.23
LDL-ch (mmol/L)	2.10 ± 0.58	2.59 ± 0.71	2.73 ± 0.90	2.47 ± 0.63

CK. 肌酸激酶; CK-MB. 肌酸激酶同工酶; HDL-ch. 高密度胆固醇; LDL-ch. 低密度胆固醇

表 2 各组患者常规二维超声指标的比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	阴性组	轻度狭窄组	中度狭窄组	重度狭窄组
LVDEV (cm)	4.85 ± 0.53	5.12 ± 0.74	4.93 ± 0.84	4.96 ± 0.42
IVSD (cm)	0.87 ± 0.12	0.94 ± 0.15	0.97 ± 0.17	0.98 ± 0.10
LVPW (cm)	0.88 ± 0.10	0.90 ± 0.11	0.89 ± 0.11	0.91 ± 0.09
EDV (ml)	107.36 ± 25.39	102.74 ± 26.30	97.04 ± 25.57	94.43 ± 16.81
ESV (ml)	43.28 ± 9.35	39.51 ± 10.24	42.94 ± 11.40	36.27 ± 8.29
LVEF (%)	63.23 ± 9.12	60.58 ± 8.64	58.43 ± 9.46	61.40 ± 7.29

LVDEV. 左心室舒张末期内径; IVSD. 左心室舒张末期室间隔厚度; LVPW. 左心室舒张末期后壁厚度; EDV. 左心室舒张末期容量; ESV. 左心室收缩末期容量; LVEF. 左心室射血分数

表 3 各组患者左心室壁各节段峰值速度的比较 (cm/s, $\bar{x} \pm s$)

指标	阴性组	轻度狭窄组	中度狭窄组	重度狭窄组
前间隔				
瓣环	5.84 ± 1.70 *	5.66 ± 1.28 *	5.31 ± 1.60 *	4.05 ± 1.33
基底	4.01 ± 1.40 *	3.89 ± 1.12 *	3.74 ± 0.98 *	1.74 ± 0.89
中间	3.12 ± 0.76 *	3.45 ± 0.91 *	3.74 ± 0.98 *	2.60 ± 0.95
心尖	2.56 ± 0.67 *	1.98 ± 0.83 *	1.78 ± 0.65 *	1.04 ± 0.57
后壁				
瓣环	6.83 ± 1.44 *	6.52 ± 1.29 *	6.41 ± 1.70 *	4.27 ± 1.35
基底	5.82 ± 1.36 *	5.06 ± 1.14 *	5.35 ± 1.17 *	3.50 ± 1.52
中间	4.08 ± 0.97 *	3.79 ± 1.03 *	4.06 ± 0.58 *	2.28 ± 1.33
心尖	3.31 ± 0.91 *	3.15 ± 0.87 *	3.42 ± 1.29 *	1.18 ± 0.53
前壁				
瓣环	7.43 ± 1.56 *	7.28 ± 1.42 *	7.06 ± 1.71 *	5.33 ± 1.22
基底	5.91 ± 1.33 *	5.68 ± 1.10 *	5.22 ± 1.43 *	2.51 ± 1.36
中间	3.12 ± 1.37 *	2.98 ± 0.96 *	2.57 ± 0.96 *	1.46 ± 0.79
心尖	1.73 ± 0.67 *	1.48 ± 0.73 *	1.67 ± 0.70 *	0.80 ± 0.48
下壁				
瓣环	8.12 ± 1.57 *	7.65 ± 1.43 *	7.72 ± 1.82 *	5.54 ± 1.27
基底	6.05 ± 1.23 *	5.72 ± 1.32 *	5.66 ± 1.69 *	3.86 ± 1.90
中间	4.38 ± 1.42 *	4.09 ± 1.27 *	4.16 ± 1.31 *	2.64 ± 1.26
心尖	2.86 ± 1.12 *	2.78 ± 0.98 *	2.38 ± 1.00 *	0.98 ± 0.49
后间隔				
瓣环	5.89 ± 1.45 *	5.74 ± 1.32 *	5.59 ± 1.17 *	4.14 ± 1.07
基底	5.43 ± 1.25 *	5.21 ± 1.29 *	5.18 ± 1.36 *	3.75 ± 1.66
中间	4.61 ± 1.02 *	4.29 ± 0.99 *	4.32 ± 1.38 *	2.84 ± 1.53
心尖	2.74 ± 0.65 *	3.09 ± 1.08 *	2.86 ± 0.92 *	1.74 ± 0.83
侧壁				
瓣环	6.87 ± 1.65 *	6.32 ± 1.21 *	6.32 ± 2.15 *	5.04 ± 1.52
基底	5.51 ± 1.20 *	5.28 ± 1.09 *	5.08 ± 1.50 *	3.74 ± 1.25
中间	4.28 ± 1.25 *	4.15 ± 0.87 *	4.01 ± 1.47 *	2.46 ± 0.98
心尖	3.29 ± 0.67 *	2.91 ± 0.84 *	2.68 ± 0.98 *	1.52 ± 0.74

与重度狭窄组相比, * $P < 0.05$

表 4 各组患者同一室壁相邻节段之间

ΔT_{s1} 的比较 (cm/s, $\bar{x} \pm s$)

指标	阴性组	轻度狭窄组	中度狭窄组	重度狭窄组
前间隔	29.83 ± 13.21 *	33.12 ± 14.81 *	40.93 ± 14.76 *	59.02 ± 19.65
后壁	30.57 ± 12.85 *	34.91 ± 13.01 *	38.90 ± 15.32 *	56.70 ± 19.92
前壁	34.60 ± 13.67 *	36.52 ± 14.68 *	37.01 ± 15.28 *	59.60 ± 16.09
下壁	28.39 ± 12.01 *	32.80 ± 10.97 *	36.18 ± 16.34 *	50.25 ± 14.87
后间隔	33.19 ± 14.58 *	34.03 ± 11.02 *	36.09 ± 10.88 *	51.14 ± 18.45
侧壁	34.21 ± 11.03 *	37.72 ± 12.85 *	39.70 ± 14.54 *	64.43 ± 17.73

与重度狭窄组比较, * $P < 0.05$

讨 论

目前随着冠心病的发生率呈现逐年上升的趋势,临床上采用各种技术手段提高对冠心病的检测及治疗水平。目前心脏同步化运动的检查手段较多,包括心电图、超声心动图、核素心血池扫描及磁共振成像等。组织多普勒是一种操作简便、无创且价格便宜的室壁运动评价新技术,备受临床医生青睐,已广泛应用于心力衰竭以及起搏器治疗术后疗效的评价^[2]。

表 5 各组患者同一水平不同室壁之间

ΔT_{s2} 的比较 (cm/s, $\bar{x} \pm s$)

指标	阴性组	轻度狭窄组	中度狭窄组	重度狭窄组
L-3C				
瓣环	32.65 ± 13.28 *	34.28 ± 11.56 *	40.67 ± 17.86 *	55.69 ± 20.08
基底	33.86 ± 12.69 *	35.09 ± 13.81 *	38.80 ± 13.27 *	60.96 ± 23.44
中间	33.62 ± 11.90 *	36.17 ± 13.20 *	39.51 ± 14.56 *	57.79 ± 23.77
心尖	35.80 ± 14.08 *	37.29 ± 16.34 *	48.85 ± 17.08 *	89.61 ± 27.30
L-2C				
瓣环	29.21 ± 13.51 *	31.98 ± 14.37 *	35.32 ± 11.49 *	48.43 ± 16.79
基底	28.33 ± 14.30 *	29.61 ± 10.38 *	33.52 ± 10.73 *	53.45 ± 19.67
中间	34.71 ± 15.21 *	36.92 ± 13.73 *	44.13 ± 20.02 *	70.40 ± 21.48
心尖	40.92 ± 15.82 *	42.37 ± 12.66 *	48.98 ± 15.59 *	83.91 ± 26.68
L-4C				
瓣环	33.21 ± 10.64 *	34.29 ± 13.80 *	42.65 ± 17.81 *	75.28 ± 24.23
基底	35.29 ± 11.05 *	37.31 ± 12.35 *	42.47 ± 17.96 *	73.61 ± 26.08
中间	30.86 ± 12.69 *	34.22 ± 13.10 *	43.51 ± 18.01 *	70.52 ± 23.73
心尖	47.29 ± 15.78 *	48.02 ± 14.35 *	66.09 ± 15.22 *	91.80 ± 31.89

与重度狭窄组比较, * $P < 0.05$

冠状动脉严重狭窄而无心肌梗死,是由于心肌冬眠及侧支循环的形成,侧支循环能减轻冠状动脉闭塞产生的后果,也是心肌的一种自身保护机制^[3]。研究证实,通过荧光微球体测量心肌血流量在室间隔下降而在侧壁增加,暗示了在左心室收缩功能方面心室不同步导致心室重塑和恶化^[4]。并且,心肌运动不同步导致了从间隔至左心室侧壁血流量的再分布,可能代表了功能上适应于下降了的间隔负荷^[5]。这也证实了本研究证实了在冠状动脉狭窄程度相近的患者,QTVI从间隔所测得的峰值速度较侧壁所测得的低。同时,在重度狭窄患者的心肌节段,心室心尖所测得的峰值速度及心肌收缩达峰速度的时间差值的下降程度较同时受累的其他节段所测值大,并且心尖达峰时间离散度较大,同时,心室心尖心肌在扭转运动中所起的作用巨大^[6]。因此耗氧量也增加,心室心尖心肌同步运动与更高的冠状动脉血流储备量有关,相比之下,心尖心肌更容易受累,这已经被研究所证实^[7]。另外心尖 ΔT 离散度较大,除了上述因素外,心尖测值还受超声束夹角一定程度的影响,统计过程中去除较大与较小值,避免对本研究的干扰。

本研究结果在狭窄程度 $< 75\%$ 的 3 组患者中各室壁运动峰值速度梯度与王建华等^[8]的研究结果相符,即同一室壁不同节段心肌运动速度不同,由基底段、中间段至心尖段运动速度逐渐减低。本研究结果在狭窄程度 $\geq 75\%$ 与狭窄程度 $< 75\%$ 的 3 组患者各室壁峰值速度及 ΔT_{s1} 及 ΔT_{s2} 差异均有统计学意义,表明 QTVI 技术能够对重度冠脉狭窄患者分析出室

壁运动相关参数的异常变化,因此在临床工作中对可疑冠脉狭窄的患者能够利用此技术评价出重度冠脉狭窄患者室壁运动的不同步现象。中度狭窄组患者峰值速度与 ΔT_{s1} 及 ΔT_{s2} 虽然与对照组差异无统计学意义,但也有一定程度的降低,可能是与患者受狭窄冠脉供血的心肌仍然受到缺血的影响,但是同时又由于患者在长期的慢适应过程中,出现侧支循环的代偿,峰值速度与 ΔT_{s1} 及 ΔT_{s2} 下降不显著。本研究在重度冠脉狭窄的患者,速度梯度规律性消失。本研究中有几例患者冠脉造影显示冠脉已经狭窄,但所测值无明显下降。另外,研究过程中,需同时将两个取样容积置于同一水平不同室壁之间,避免因位置之间的误差引起组间差异的变化。

QTVI 仍然存在着局限性,它是以多普勒技术为基础,受心肌运动方向的夹角、周围心肌的牵拉、心脏在心动周期中的整体运动、呼吸以及仪器调节等因素的影响,因此,在研究过程中,应尽量减少这些因素对本研究的干扰。QTVI 技术作为评价心肌运动的方法之一,其临床价值已被研究所证实,并且具有经济、操作简便、费时少及无创等优点,希望能逐渐运用于不伴心肌梗死的冠心病患者,同时也将该技术的应用领域扩大^[9-11]。

参考文献

- 1 Segar DS, Brown SE, Sawada SG, *et al.* Dobutamine stress echocardiography: correlation with coronary lesion severity as determined by quantitative angiography [J]. J Am Coll Cardiol, 1992, 19: 1197 - 1202
- 2 张瑞芳,秦石成. 心力衰竭患者左心室非同步运动的定量组织速

- 度研究[J]. 中华超声影像学杂志, 2005, 14(4): 264 - 267
- 3 Shim WS, Lim SY, Li SQ, *et al.* Structural stability of neoangiogenic intramyocardial microvessels supports functional recovery in chronic ischemic myocardium [J]. J Mol Cell Cardiol, 2008, 45(1): 70 - 80
- 4 Ono S, Nohara R, Kambara H, *et al.* Regional myocardial perfusion and glucose metabolism in experimental left bundle branch block [J]. Circulation, 1992, 85: 1125 - 1131
- 5 Vernooy K, Verbeek XA, Peschar M, *et al.* Left bundle branch block induces ventricular remodelling and functional septal hypoperfusion [J]. Eur Heart J, 2005, 26: 91 - 98
- 6 Sengupta PP, Khandheria BK, Narula J, *et al.* Twist and untwist mechanics of the left ventricle [J]. Heart Failure Clinics, 2008, 4: 315 - 324
- 7 Kolettis TM, Kremastinos DT, Kyriakides ZS, *et al.* Effects of atrial, ventricular, and atrioventricular sequential pacing on coronary flow reserve [J]. Clin Electrophysiol, 1995, 18: 1628 - 1635
- 8 王建华,郑淋,尹洪宁,等. 正常成年人心肌各节段运动速度及其影响因素分析[J]. 中华超声影像学杂志, 2004, 13(2): 92 - 95
- 9 Chaudhry FA, Shah A, Bangalore S, *et al.* Inotropic contractile reserve and response to cardiac resynchronization therapy in patients with markedly remodeled left ventricle. [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2011, 24(1): 91 - 97
- 10 Yu CM, Fung WH, Zhang Q, *et al.* Tissue Doppler imaging is superior to strain rate imaging and postsystolic shortening on the prediction of reverse remodeling in both ischemic and non - ischemic heart failure after cardiac resynchronization therapy [J]. Circulation, 2004, 110: 66 - 73
- 11 盖媛媛,阮琴韵. 超声心动图评价心脏运动同步性的进展[J]. 生物医学工程与临床, 2011, 15(1): 86 - 90

(收稿日期: 2014 - 05 - 09)

(修回日期: 2014 - 07 - 27)

伴吞咽障碍的脑梗死患者胃黏膜保护治疗的对照性研究

周 琳 吕洋辉 唐维国

摘 要 目的 评价不同类型的药物在伴吞咽障碍的脑梗死患者中,胃黏膜保护治疗的有效性和安全性。**方法** 共有 215 名伴吞咽障碍的脑梗死患者纳入研究,所有患者采用数字表法随机分入质子泵抑制剂(PPI)组、铝碳酸镁组和对照组。期间观察记录患者急性胃黏膜病变(AGML)和卒中相关性肺炎(SAP)的发生率。**结果** PPI 的胃黏膜保护效果优于铝碳酸镁($P < 0.05$),但其增加 SAP 的风险($P < 0.01$)。铝碳酸镁的胃黏膜保护效果虽不及 PPI,但与对照组相比仍减少 AGML 的风险($P < 0.01$),且

基金项目:舟山市科技局基金资助项目(2012C13026)

作者单位:316000 温州医科大学附属舟山医院

通讯作者:唐维国,主任医师,硕士生导师,电子信箱:tangweigu2003@163.com