

二维斑点追踪成像检测缺血性心肌病患者心肌活性的价值

张翠晴 叶振盛 郭薇 林美福 陈彩龙 陈雪梅 卢荔红

摘要 **目的** 探讨二维斑点追踪成像(2D-STI)检测缺血性心肌病(ICM)患者存活心肌的价值。**方法** 选取30例拟行冠状动脉支架植入术的ICM患者,均在行完全血运重建治疗前1周内完成PET/CT、常规超声心动图和2D-STI检查。将左室分为16个心肌节段,根据PET/CT显像结果对心肌节段进行0~3分的评分,并对不同评分下各心肌节段峰值径向应变进行对比分析。**结果** 30例患者共480个心肌节段,PET/CT心肌代谢显像见灌注正常的节段85个(评分0分);310个节段出现灌注-代谢不匹配,提示有存活心肌(评分1~2分);85个节段出现灌注-代谢匹配,提示为非存活心肌(评分3分)。2D-STI分析表明,有存活心肌的节段与无存活心肌的节段其峰值径向应变比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。**结论** 2D-STI可以敏感地定量评估心肌的运动变化,较好地预测心肌活性,具有重要临床应用价值。

关键词 斑点追踪成像;缺血性心肌病;存活心肌;正电子发射计算机断层显像

[中图分类号]R540.45;R542.2

[文献标识码]A

Determination of myocardial viability in ischemic patients: the value of two-dimensional ultrasound speckle tracking technology

ZHANG Cuiqing, YE Zhensheng, GUO Wei, LIN Meifu, CHEN Cailong, CHEN Xuemei, LU Lihong

Cardiac Intensive Care Unit, Zhengzhou Central Hospital, Zhengzhou University, Zhengzhou 450000, China

ABSTRACT **Objective** To investigate the value of two-dimensional speckle tracking imaging (2D-STI) in detecting viable myocardium in patients with ischemic cardiomyopathy (ICM). **Methods** Thirty cases with ischemic cardiomyopathy were enrolled in this study. PET/CT, conventional echocardiography and 2D-STI were performed on each patient within 1 week before complete revascularization. The left ventricle was divided into 16 myocardial segments. According to the results of PET/CT imaging, the myocardial segments were scored with 0~3 points, and the peak radial strain of each myocardial segment under different scores were compared and analyzed. **Results** Altogether 480 segments in 30 patients were analyzed. PET/CT myocardial metabolic imaging showed 85 segments with normal perfusion (score 0), perfusion-metabolism mismatch occurred in 310 segments, indicating viable myocardium (score 1~2), perfusion-metabolism matching occurred in 85 segments, indicating non-viable myocardium (score 3). 2D-STI analysis showed that there was significant difference in peak radial strain between segments with and without viable myocardium (all $P<0.05$). **Conclusion** 2D-STI can sensitively and quantitatively evaluate myocardial motion changes, predict myocardial activity, which is valuable to be applied in clinical practice.

KEY WORDS Speckle tracking technology; Ischemic cardiomyopathy; Viability myocardium; PET/CT

缺血性心肌病(ischemic cardiomyopathy, ICM)是由于冠状动脉性疾病导致心肌缺血,引起心肌逐步变形、坏死,最终导致左室射血分数(LVEF)严重降低的一种疾病。对于有存活心肌的ICM患者,血运重建是治疗的最佳选择。PET/CT是目前公认检测心肌活性的金标准,但该方法价格昂贵,临床难以普及。有研究^[1]证实,二维斑点追踪成像(two-dimensional speckle tracking imaging, 2D-STI)预测急性心肌梗死心肌活性

的可行性较高。本研究以PET/CT检测结果为金标准,旨在探讨2D-STI检测ICM患者心肌活性的应用价值。

资料与方法

一、研究对象

选取2014年9月至2016年3月福建省心血管病研究所收治的拟行冠状动脉支架植入术的ICM患者30例,其中男24例,女6例,年龄35~79岁,平均(60.0±

基金项目:福建省科技计划重点项目(2013Y0024)

作者单位:450000 郑州市,郑州大学附属郑州中心医院心脏重症监护室(张翠晴);福建医科大学省立临床医学院 福建省立医院心脏超声诊断室(叶振盛、郭薇),PET-CT诊断中心(林美福、陈彩龙),心内科(卢荔红);福建中医药大学附属第三医院重症室(陈雪梅)

通讯作者:卢荔红,Email:Lulihong168@163.com

12.2) 岁; 病程 8 h~12 年, 平均(6.7±2.3) 年; 冠状动脉造影检查示单支病变 5 例, 两支病变 8 例, 三支及以上病变 17 例。纳入标准: ①窦性心律; ②常规超声心动图检查提示左心扩大, 左室舒张末期内径(LVDd)>55 mm; ③LVEF<50%; ④冠状动脉造影提示严重冠状动脉病变。排除标准: 高血压性心脏病、先天性心脏病、扩张性心肌病、瓣膜病、风湿性心脏病等导致的左心扩大、左室功能降低的患者。所有患者均于行完全血运重建治疗前完成常规超声心动图、2D-STI 检查、PET/CT ¹³N-NH₃ 心肌灌注显像、¹⁸F-FDG 心肌葡萄糖代谢显像检查。所有患者均签署知情同意书, 本研究经福建医科大学省立临床医学院伦理委员会批准。

二、仪器与方法

1. 超声检查: 使用 GE Vivid 7 彩色多普勒超声诊断仪, M4S 探头, 频率 1.7~3.5 MHz; 配备 Echo PAC 6.0 超声工作站和 2D-STI 分析软件。患者取左侧卧位, 平静呼吸, 采用 Simpson 双平面法测量 LVEF。连接心电图, 采集左室基底段、乳头肌、心尖部短轴水平且连续 3 个心动周期的动态图像。将图像传输到 Echo PAC 6.0 超声工作站, 应用 2D-STI 分析软件进行后台脱机分析。首先选择感兴趣区并调整其宽度, 使感兴趣区与心肌厚度一致, 系统自动将左室短轴二尖瓣和乳头肌水平分为前壁、前间隔、室间隔、后壁、下壁、侧壁 6 个节段, 将左室短轴心尖水平分为前侧、侧壁、间隔壁、下壁 4 个节段, 共 16 节段, 获得到每个节段的径向应变曲线图, 观察并记录每个心动周期的收缩期峰值径向应变, 取平均值。

2. PET/CT 检查: 使用 GE Discovery PET/CT LS 16 检查仪, 显影剂使用德国 Bayer Schering Pharma AG 生产的碘普罗胺注射液 300(优维显)。行 PET/CT ¹³N-NH₃ 心肌灌注显像时, 嘱患者在 PET/CT 检查床上平静休息 15 min 以上, 静脉注射 ¹³N-NH₃ 370~740 MBq(10~20 mCi), 静卧 5 min 后行静息 PET/CT 显像、Emission 显像和 Transmission 显像, 然后进行图像重建。行 PET/CT ¹⁸F-FDG 心肌代谢显像时, 嘱患者禁食 6 h 以上, 口服葡萄糖 25~50 g, 90 min 静脉注射 ¹⁸F-FDG 370~444 MBq(10~12 mCi), 静息卧床 45~60 min 后行 PET/CT 显像, 除 Emission 显像采集 30 min 外, 其余方法同 PET/CT ¹³N-NH₃ 灌注显像。

3. PET/CT 图像分析: 将左室分为 16 个节段, 采用半定量评分法(放射性分布正常者 0 分, 放射性分布略稀疏者 1 分, 放射性分布稀疏者 2 分, 放射性分布明显稀疏或缺损者 3 分); 心肌断层显像于 2 个不同轴向的同一心肌节段连续 2 个或 2 个以上层面上出现放射性

分布稀疏或缺损区为异常。PET/CT 评分为 0 分提示正常心肌, 评分为 1 分和 2 分提示心肌有活性, 评分为 3 分提示无活性心肌。

三、统计学处理

应用 SPSS 20.0 统计软件, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 多重比较采用单因素方差分析或非参数检验; 组间两两比较行 SNK-*q* 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、PET/CT 检查结果

30 例患者共 480 个心肌节段, 其中 85 个节段 PET/CT 评分 0 分, 310 个节段 PET/CT 评分 1 分 170 个, 140 个节段 PET/CT 评分 2 分, 85 个节段 PET/CT 评分 3 分。见图 1, 2。

二、2D-STI 评价 ICM 患者心肌活性情况

同一心肌节段, 随着 PET/CT 评分的增大, 峰值径向应变均值逐渐降低, 即有存活心肌节段的峰值径向应变较无存活心肌节段者高, 差异均有统计学意义(均 P<0.05)。见表 1 和图 3。

讨 论

ICM 是由于冠状动脉多支病变、高度狭窄或完全闭塞导致心肌细胞长期缺血, 进而出现心肌冬眠、心肌顿抑、弥漫性心肌纤维化或多灶性心肌梗死, 该病变预后不良, 且药物治疗效果差。ICM 患者行完全血运重建治疗的效果和预后与活性心肌的存在密切相关^[2], 因此准确识别和判断存活心肌对于预测完全血运重建后心功能能否获得改善具有重要意义^[3]。PET/CT 是目前公认的检测心肌活性的金标准, 但其价格昂贵, 临床难以普及。心肌应变是反映心肌形变的参数, 能够判断心肌受力后变形的能力^[4], 心肌的径向应变主要反映室壁收缩时心脏增厚的程度。2D-STI 是一种无创性室壁运动分析技术, 可以客观定量地评价心肌的运动变化, 且不受声束方向与室壁运动方向的影响, 近年有研究^[5]证明, 该技术可以准确测量左室局部及整体收缩功能。本研究以 PET/CT 检测结果为金标准, 探讨 2D-STI 检测 ICM 患者心肌活性的应用价值, 以期为临床提供准确、便捷的评价心肌活性的方法。

Woo 等^[6]发现根据心肌的峰值应变可以较好地预测心肌活性。本研究发现, 同一心肌节段, PET/CT 评分为 0 分, 显示正常灌注、代谢的心肌节段其峰值径向应变较大, 提示心肌形变能力强; PET/CT 评分为 1 分, 显示灌注稍差而代谢尚正常的心肌其峰值径向应变稍低, 提示心肌应变能力稍弱; PET/CT 评分为 2 分,

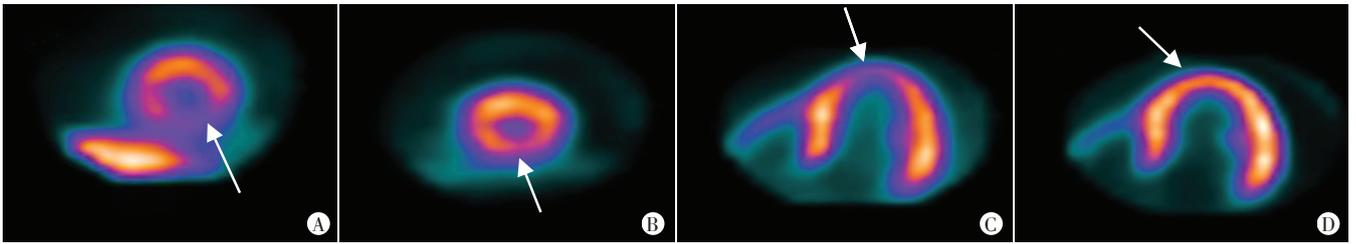


图1 存活心肌PET/CT代谢显像图,PET/CT评分为1分
A:短轴切面PET/CT ¹³N-NH₃心肌灌注显像,箭头示下壁心尖水平灌注缺损;B:短轴切面PET/CT ¹⁸F-FDG心肌代谢显像,箭头示下壁心尖水平代谢较好;C:同一部位水平长轴切面PET/CT ¹³N-NH₃心肌灌注显像,箭头示下壁心尖水平灌注缺损;D:同一部位水平长轴切面PET/CT ¹⁸F-FDG心肌代谢显像,箭头示下壁心尖水平代谢较好

图1 存活心肌PET/CT代谢显像图,PET/CT评分为1分

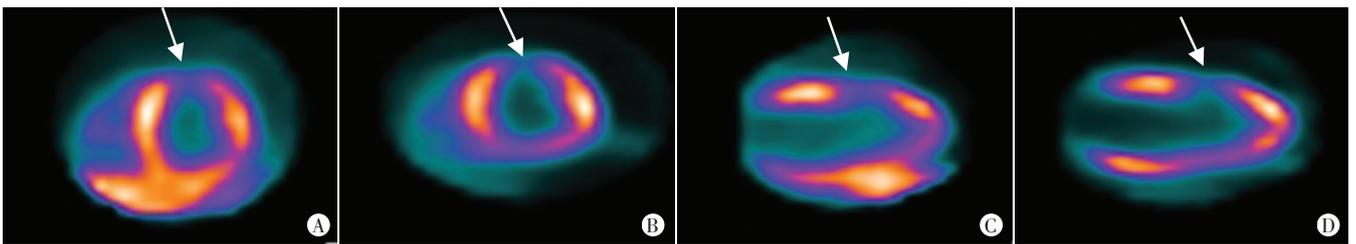


图2 非存活心肌PET/CT代谢显像图,PET/CT评分为3分
A、B分别为短轴切面PET/CT ¹³N-NH₃心肌灌注显像和PET/CT ¹⁸F-FDG心肌代谢显像,箭头示前壁乳头肌水平灌注、代谢均缺损;C、D分别为同一部位垂直长轴切面PET/CT ¹³N-NH₃心肌灌注显像和PET/CT ¹⁸F-FDG心肌代谢显像,箭头示前壁乳头肌水平灌注、代谢均缺损

图2 非存活心肌PET/CT代谢显像图,PET/CT评分为3分

表1 ICM患者PET/CT评分与超声心动图各节段峰值径向应变比较($\bar{x}\pm s$)

评分	二尖瓣水平						乳头肌水平						心尖水平			
	前壁	侧壁	后壁	下壁	后间隔	前间隔	前壁	侧壁	后壁	下壁	后间隔	前间隔	前壁	侧壁	下壁	间隔
0分	32.64±7.31	32.87±13.00	35.18±6.36	36.43±4.08	36.29±5.65	35.53±6.88	43.15±8.04	40.45±7.03	42.67±8.99	42.60±5.84	46.18±5.03	42.65±6.28	27.77±3.77	28.87±5.43	27.06±3.49	27.72±4.32
1分	24.69±5.17 [*]	24.21±4.76 [*]	27.93±5.56 [*]	26.65±6.07 [*]	27.86±4.97 [*]	25.06±4.91 [*]	26.10±6.21 [*]	29.58±8.36 [*]	28.46±5.25 [*]	28.90±5.39 [*]	31.73±6.90 [*]	28.15±6.42 [*]	22.89±3.81 [*]	21.63±2.82 [*]	22.34±4.12	22.55±2.99 [*]
2分	19.43±4.21	14.32±4.93 [*]	17.04±5.02 [*]	18.96±4.38	18.96±4.38	17.98±4.81 [*]	16.51±4.48 [*]	18.77±3.05 [*]	18.47±4.34 [*]	21.61±3.96 [*]	14.49±2.55 [*]	18.43±4.29 [*]	18.82±4.24	19.42±3.26	19.10±4.04	18.04±2.57 [*]
3分	5.90±5.50 [°]	6.36±4.12 [°]	9.83±6.96 [°]	4.94±5.47 [°]	5.97±4.81 [°]	6.40±5.24 [°]	4.23±3.59 [°]	2.35±3.55 [°]	5.58±5.51 [°]	4.03±4.26 [°]	3.12±3.86 [°]	4.18±3.62 [°]	4.69±5.44 [°]	3.77±3.36 [°]	3.63±4.83 [°]	5.32±3.90 [°]

与PET/CT评分0分的节段比较,^{*}P<0.05;与PET/CT评分1分的节段比较,^{*}P<0.05;与PET/CT评分2分的节段比较,^{*}P<0.05

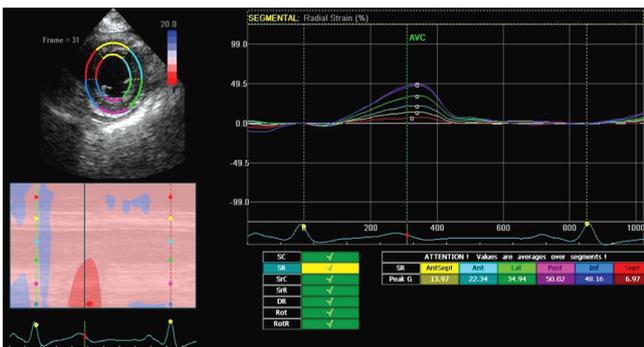


图3 左室短轴乳头肌水平各节段径向应变时间-曲线图

显示灌注差而代谢尚存在的心肌其峰值径向应变较低,提示心肌应变能力弱;PET/CT评分为3分,显示灌注、代谢均极差的心肌其峰值径向应变也极低,提示心肌应变能力极差;说明心肌峰值径向应变可以敏感地定量评价心肌活性。但因目前尚未发现此类相关研究,故在今后的研究中应进一步评价分析二者之间的一致性。

2D-STI能准确、敏感地反映心肌长轴方向上的收

缩功能,本研究结果也显示2D-STI亦能敏感地反映心肌短轴方向的收缩功能。但心脏的运动为空间范围的运动,并非单一平面上的运动,因此以二维平面的追踪来反映心脏三维空间的运动是不完整的,可能会产生一系列的追踪脱失,因此在操作过程中需不断调整。随着计算机技术的发展,基于计算机图像处理的斑点追踪技术的发展会有更为广阔的前景,2D-STI对心肌的分析将会在临床诊断中起到越来越大的作用。

综上所述,2D-STI提示ICM患者活性心肌存在一定的应变能力,而无活性心肌的应变能力极差甚至丧失;2D-STI可以敏感地定量评估ICM患者心室壁的运动变化,对评价其心肌功能有重要临床应用价值。

参考文献

- [1] 姜健,李泉水.二维斑点追踪成像对缺血性心脏病的临床应用进展[J].临床超声医学杂志,2010,12(1):35-38.
- [2] Allman KC, Shaw LJ, Hachamovith R, et al. Myocardial viability testing and impact of revascularization on prognosis in patients with

coronary artery disease and left ventricular dysfunction: a Meta analysis[J].J Am Coll Cardiol,2002,39(7):1151-1158.

[3] Camici PG, Prasad SK, Rimoldi OE. Stunning, hibernation, and assessment of myocardial viability [J]. Circulation, 2008, 117 (8) : 103-114.

[4] 郭方方,王家宏,于海峰,等.二维斑点追踪技术评估非ST段抬高型心肌梗死患者左室心肌应变的临床研究[J].中华危重症医学杂志(电子版),2017,10(1):9-12.

[5] 丁尚伟,廖阳英,黄锦杭,等.斑点追踪成像技术对不同左室舒张功能状态下左室节段心肌舒张功能的研究[J].临床超声医学杂志, 2018,20(3):149-152.

[6] Woo JS, Yu TK, Kim KS, et al. Early prediction of myocardial viability after acute myocardial infraction by two-dimensional speckle tracking imaging[J].Geriatr Cardiol, 2015, 12(5) :474-481.

(收稿日期:2017-12-24)

· 病例报道 ·

Ultrasonic diagnosis of right atrial metastasis of primary hepatocellular carcinoma: a case report

超声诊断原发性肝细胞肝癌右房转移 1 例

周 秘 谭 静 尹立雪 张文军 兰海 胥卉芊 许 达 刘 蓉

[中图法分类号]R445.1;R735.7

[文献标识码] B

患者女,53岁,丙肝抗体阳性20余年,未监测肝功能和甲胎蛋白,未进行影像学评估。1年前因腹痛1周入院,经腹超声检查:右肝见一大大小为8.7 cm×6.3 cm的团状稍低回声,内部回声不均匀,边界不清(图1),经肘静脉团注造影剂后,团块动脉相呈快速高增强,门脉相和延迟相呈低增强(图2),超声诊断:右肝富血供肿瘤性改变。增强CT示:肝右叶团片状稍低密度影,门静脉宽约1.3 cm,未见充盈缺损征象。超声心动图未见明显异常。实验室检查:甲胎蛋白247.40 ng/ml,D-二聚体2.29 μg/ml,

纤维蛋白/纤维蛋白降解产物7.1 μg/L,血浆凝血酶原时间16.1 s,血浆凝血酶原国际标准化比率1.36。给予肝动脉化疗灌注栓塞术后出院。3个月后患者因胸闷行超声心动图检查:右房侧壁见一大大小约2.5 cm×1.9 cm的团状稍低回声,不随心脏搏动而运动,房间隔中份纤细并凸向左房(图3);下腔静脉内见团状低回声延续至右房与右房内团状低回声相连,其与下腔静脉粘连紧密,活动度小(图4)。超声诊断:右房内实质性占位(考虑转移瘤);房间隔膨隆瘤。



图1 右肝见团状稍低回声,内部回声不均匀(箭头示)

图2 经肘静脉团注造影剂后,团块动脉相呈快速高增强(箭头示)

图3 右房侧壁见团状稍低回声(箭头示)房间隔膨隆瘤,不随心脏搏动而运动(RA:右房;LA:左房;RV:右室)

图4 下腔静脉内见团状低回声延续至右房(箭头示)并与右房内团状低回声相连(RA:右房;LA:左房;RV:右室;IVC:下腔静脉)

讨论:肝细胞肝癌(hepatocellular carcinoma, HCC)的早期发现、诊断及规范化监测可极大地改善患者的生存质量和预后结果。本例患者发现丙肝抗体阳性,为HCC高风险人群,但未规范化监测腹部超声和甲胎蛋白水平,导致疾病发现时已处于晚期。本例患者甲胎蛋白水平明显增高,超声造影表现为动脉相高增强,门脉相和延迟相呈低增强的典型HCC特征。超声心动图是早期诊断心脏转移肿瘤较好的影像学方法,但发现时原发肿瘤多处于疾病晚期。本例右房内占位应

与血栓、感染性赘生物鉴别诊断。心脏肿瘤无其他器官受累时应彻底手术切除以解除梗阻症状,但手术仅切除心脏内肿瘤患者的术后生存时间较短,平均为6个月。本例患者未接受进一步活检及手术治疗,并自动出院,故在短期内死亡。本病例提示原发性肝细胞肝癌患者可能发生心脏转移,对于该类患者尽管无心脏相关症状也应行常规超声心动图筛查,以提高临床诊断准确率。

(收稿日期:2018-01-18)